

# I/O

アイ・オー

Microcomputer

TV Game

Music Synthesizer

Laser Art

特集

マイコンで**徹底的に**楽しもう!

♥ 鉄道模型を**8080**で制御する

♣ **Z80**でグラフィックディスプレイをつくる



TK-80  
TVD-03

を使った**ダイヤモンド・ファンタジー**

BINARY

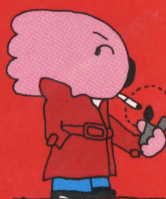
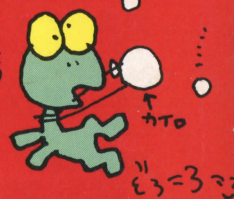
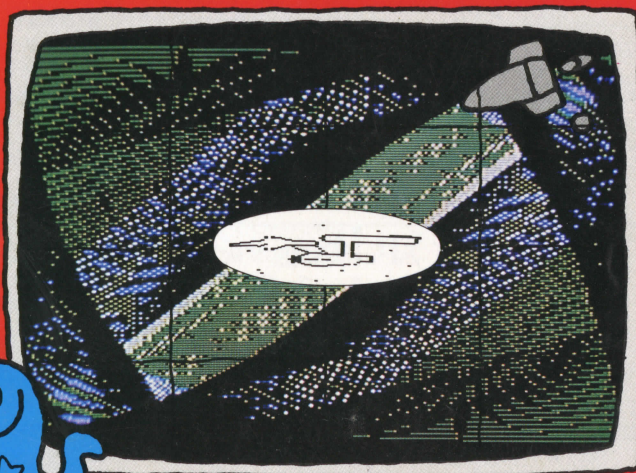
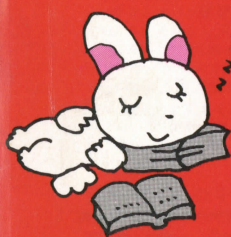
マイコン・マンなら  
ぜひ使いたい

CORDIC

製作

データ集録  
システム

衝撃の全リスト公開 **SWTPC**宇宙船ゲーム**RACE**



創刊1周年大躍進号

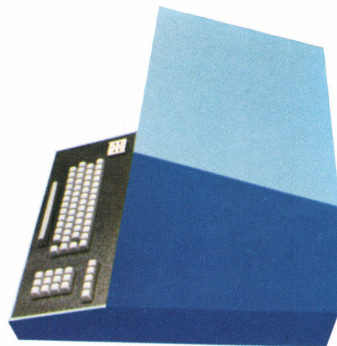
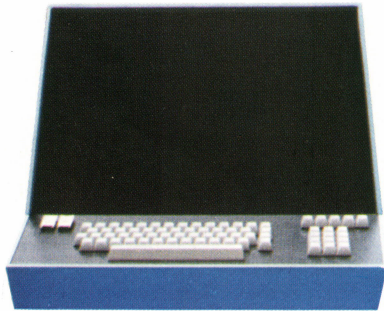


1977 11

定価—350yen



# パーソナルコンピューター COSMO TERMINAL-D



\*Model-11/-12のモニター・TVはモノクロームです。  
\*カラーモニターTVは家庭用TV使用できます。  
\*価格は全て完成品です。  
\*キット販売はいたしません。\*専用ケース別売  
\*COSMOS店での引渡以外は送料 ¥15,000となりますのであらかじめ送料加算の上Model Noと共に御申込下さい。  
\*本品の品扱を希望する会社又は業者の方はお近くのCOSMOS店にて御相談下さい。

## Model-01

\*ASCII  
\*ユーザー用RAM 1 K実装  
\*モニターTVなし ¥299,000

## Model-02

\*ASCII  
\*ユーザー用RAM実装16 K  
\*モニターTVなし ¥399,000

## Model-11

\*上記-01同上  
\*モニターTV付 ¥349,000

## Model-12

\*上記-02同上  
\*モニターTV付 ¥449,000

## インテリジェント

CPUを内蔵したコスモターミナル-Dは従来の印字端末の姿を全く変えてしまいました。インテリジェントターミナルです。システムを拡張することでターミナルとしてだけでなく、パーソナルコンピュータとしてもご使用いただけます。オンラインのターミナル、データエントリーシステム、システムコントローラ・・・などを強力なソフトウェアがサポートします。

## カラーディスプレイ

カラーディスプレイの機能で、カラーモニターに7色のディスプレイができます。もちろん家庭用のテレビにも少しの改造でインターフェイス可能です。

## MB8861

産業用に生産され、インデックス命令が強化されたFACOMの8ビットプロセッサMB8861を中心として、高信頼性の素子を採用し、6800シリーズのソフトウェアに完全に互換性があります。

## OEM用

外部に多くの機器をインターフェイスすることができ、キー/テープ、キー/ディスク、キー/カセットのようなデータ・エントリー端末として、OEMでもご利用いただけます。

## ソフトウェア

ソフトウェアは、システムソフトとして、エディタ、アセンブラ、8KBASICなどが完備されており、MIKBUGとコンパチブルで、かつCRTベースのモニターによってサポートされているため、多くのライブラリーを利用することができます。

## <仕様>

### ■CRT部

- アルファニューメリックフルキーボード+CRTコントロールキー(ASCII11型)
- 英・数・カナ・記号+CRTコントロールキー+テンキー(JIS型)
- 無接点ホールスイッチ全面使用
- 双方向性TV-RAM方式
- ライトペンレジスター内蔵
- 7×9 DOT MATRIX
- 64×16↔32×16切換式(自動切換)
- 文字カラー7色・ベルトカラー7色・白黒反転・ラインイレース機能
- スクローリング・ページ転送切換式(キーボードより)
- 75~9600ボーレート切換式(キーボードより)
- テレタイプインターフェイス(20m ACL: ASR33コンパチブル)内蔵
- オーディオカセットインターフェイス(カンサスシティススタンダード)内蔵
- ハードコピーインターフェイス(パラレル入力のプリンター)内蔵

### ■CPU部

- CPU: FACOM MB8861使用(モトローラ6800相当)
- オペレーティングシステム: モトローラM6830MIKBUG+CRTコントロール内蔵
- O.S用ROM 1K/CRT用RAM 1K/ユーザー用RAM 2 K(model-01)
- ユーザー用PIA×1実装/ユーザー用ROMソケット付
- (デジタルカセット・フロッピー等各種周辺機器接続容易)
- MIKBUG仕様ソフトウェア全て使用可/S-W6800フルコンパチブルソフトウェア
- P-ROMライター(MB8518用: インテル2708相当)実装
- ユーザーエリア64Kまで内部拡張可能
- 4K・8K BASIC・エディターアセンブラ有

## アスターインターナショナル

株式会社 アスターインターナショナル  
本社/東京都新宿区新宿1-1-11 武シートビル  
TEL/新宿本店 03-354-2661  
秋葉原COSMOS/TEL 03-253-4350  
仙台COSMOS/TEL 0222-66-2061  
名古屋COSMOS/TEL 052-264-0005  
大阪COSMOS TEL 06-305-5321~5  
鹿児島COSMOS TEL 0992-58-2424

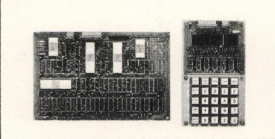


札幌—仙台—東京—静岡—名古屋—神戸—鹿児島

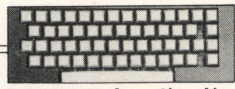
# BASIC FOR POWER UP L<sub>KIT</sub>-8 新発売

●L<sub>KIT</sub>-8でBASICを使おう!!

〈L<sub>KIT</sub>-8〉  
¥85,000

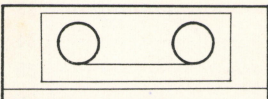


ASC11フルキーボード  
¥25,000(アスター製品)

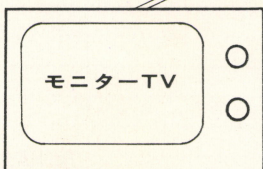


(仕様)

- 32×16
- スクローリング機能
- テレタイプインターフェイス
- オーディオカセットインターフェイス(カンサス)



オーディオカセット



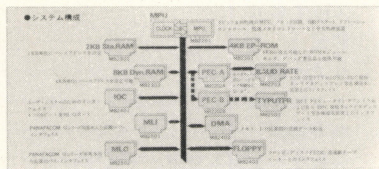
モニターTV

8K ダイナミック  
メモリーボード

4K  
EP-ROM  
ボード

L<sub>KIT</sub>-8  
の  
拡張用  
モジュール群  
は下記のものが  
準備されて  
います。

↓



端末機系統 他にミニコン等、周辺機器破格放出中

テレタイプ社ASR-33 (ASC11) 新同様	¥350,000
オリベッティTE308-318(ASC11)	¥180,000
リコータイバースタンド(4種)他200-600型	¥
ブラシ×1	¥85,000
ブラシ×2	¥90,000
フォト×1 (リーダー装備数)	¥95,000
フォト×2	¥100,000
オキタイバ-6000	¥120,000
富士通DR7300	¥180,000
谷村PTS1000	¥100,000
NEAC-G-201 (新品同様)IBM使用	¥220,000
谷村SKS100	¥40,000
岩通ターミナル2020	¥130,000
サイバ-コムKEY TOCASSET	¥60,000
サイバ-コムCASSET TOMT	¥150,000
IBMO 29 カードパンチャー	¥150,000
IBMO 29 カードパンチャーP付	¥300,000
リコーテーブパンチャー	¥19,000
リコーテーブリーダー(ブラシ)	¥14,000
リコーテーブリーダー(フォト)	¥19,000
IBM 1/0 タイプライター	¥65,000
バリパンチ(電動小型カードパンチャー)	¥80,000
富士通テーブパンチャー(6/8 bit)	¥21,000
富士通テーブリーダー	¥18,000

区分	品名	構成	構造	外形	機能	備考	相当品	金額
CPU	MB8861	8Bit	N-ch	Dip-40	Processor	2.0μs	MC-6800	¥9,000-
	MB7052	256×4	Bipolar	Dip-16	Programmable Rom	60ns	1M-5623	¥1,500-
	MB7053	512×4	"	"	"	40ns	1M-5604	"
	MB8513	256×8	P-ch	"-24	E・P・ROM	1000ns	I-1702A	¥3,900-
ROM	MB8518	1024×8	N-ch	"	E・P・ROM	450ns	I-2708	¥12,000-
	MB8101	256×4	"	Dip-22	Static RAM	"	I-2101	¥1,000-
	MB8111	"	"	Dip-18	"	"	I-2111	¥1,000
	MB8102	1024×1	"	Dip-16	"	"	I-2102	¥700-900
RAM	MB8107	4096×1	"	Dip-22	Dynamic RAM	300ns	I-2107	¥2,200-
	MB8224	"	"	Dip-16	"	280ns	I-2104	¥2,100-
	MB8862	"	"	Dip-40	P・I・A	"	MC6820	¥4,200
	MB8863	"	"	Dip-24	AcI A	"	MC6850	¥5,000
入出力LSI	MB8864	"	"	"	S・C・I・A	"	MC6852	"
	MB8867	"	Bipolar	"	Clock Generator	"	"	¥3,800-
	MB4270	4Bit	"	Dip-16	Clock Driver	"	SN75113	¥1,000-
	MB424	"	"	"	Bus Driver/Receiver	8T26	"	¥950-
	MB425	"	"	"	Bus Driver NonInverting	I-8216	"	¥950-
	MB426	"	"	"	" Inverting	I-8224	"	¥950-
	MB471	8Bit	"	Dip-24	Input/Output Port	I-8212	"	¥1,200-
	MB8868	"	N-ch	Dip-40	Transmitter Receiver	WP-1602A	"	¥5,000-

データプロ社チビコン全80取扱開始!

## アスターインターナショナル

本社 新宿区新宿1-1-11 武シートビル ☎03

### ●ショールーム

新宿コスモス(本店)

〒160 新宿区新宿1-1-11 武シートビル

☎03-354-2661 (定休日 毎月第2日曜日)

秋葉原コスモス

〒101 千代田区外神田1-8-4 銭谷ビル

☎03-253-4350 (定休日 毎週木曜日)

仙台コスモス

〒556 仙台市中央4-8 宮城食糧会館

☎0222-66-2061 (定休日 毎週木曜日)

名古屋コスモス

〒460 名古屋市中区大須42-6

☎052-264-0005 (定休日 毎週月曜日)

大阪コスモス

〒532 大阪市淀川区西中島3-19-13第2ユアビル3F ☎06-305-5321~5

鹿児島コスモス

〒890 鹿児島市高麗町14-7

☎0992-58-2424



# 広告目次

アスターインターナショナル	表2, 1	ダイデン商事	26
ロジックハウス	6	ボックスエレクトロニカ	27
サンエイ	7	若松通商	28
AER	8~10	キヨードー	29
関東バイトショップ	11	藤商電子	30~31
東京電子科学機材	12	ロジックシステム	32
コンピュータ・ラブ	13	ムーンベース	33
日本マイクロコンピュータ	14	バイトショップソーゴ	34
アドテック	15	マキ工業	35
ノーセルエンジニアリング	16	ロビン電子	36
サイエンス・システム・サポート	17	田中無線	37
データ・プロ	18	日刊工業	38
共立電子産業	19	テクノ	39
大阪ICM	20	テクニカルサンヨー	48
伸光	21	楠電子	56
リコー電子	22	東京スタンダード	61
九十九電機	23	パナファコム	表3
丸善無線	24~25	東芝	表4
サウスウエストテクニカルプロダクツジャパン			後付広告1~24

**ついに登場!**

**I/O 別冊①**

**マイコン徹底研究**

☆マイコンを絶対モノにしたいキミのための手引書。

☆M6800MPUからつくるチップ派, MEK6800D II やH-68TR, LKIT-8 からつくるキット派, そして, SWTPC やALTAIRなどのパーソナル・コンピュータ派までをマンゾクさせる。

★機械語やBASICまでソフトウェアも充実!

B5判 250頁  
定価 1,900円 (送料160円)

**工 学 社**

読んでネ!!

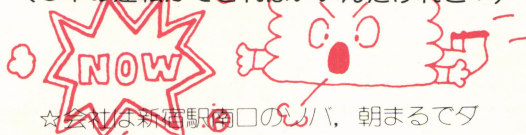
## 営業スタッフ募集

■I/Oでは営業スタッフを募集しています。(広告担当)

### ■資格

- 動きまわるのが好きな人
- ユーモアのわかる人
- 20~28才位の人

(●車の運転ができればいいんだけど。)



☆会社は新大塚駅西口のビル, 朝まるでダメで、夜急に元気になるキミにはピッタリ。

☆この広告を見て、ドキッ!としたキミすぐ連絡ください。

☆仕事は広告主との連絡などです。

《I/O 営業部》

☎ (03) 375-5784

☎ (03) 375-5425



## 特集…マイコンで徹底的に楽しもう!

HOゲージ 鉄道模型を8080で制御する 中村八束・杉田恵三 .....44

Z80 Z80でグラフィック・ディスプレイをつくる 山本 強 .....58

ディスク TK-80  
プレイ TVD-03を使ったダイヤモンド・ファンタジー 片桐 明 .....41

Letters バス運転(ドライブ)入門 .....90

ソフトウェア道場 8080 2K BASIC 福島 真 ..... 124

★表紙で見る I/O 1 年間のあゆみ ..... 4  
 ★BIG I/O プラザ ..... 73, 116  
 ★I/O ポート ..... 85

●らんだむ・あくせす・でくしょなり ..... 40  
 ●M. Comchanのじようだん半分 ..... 54  
 ●チャッタレス・奥山のいいたいほうだい ..... 127

## 連載

知れば知るほど良さがわかる  
 MCS 650Xについて 水島敏雄 ..... 119  
 M6800機械語入門② 香木豊定 ..... 74  
 8080マイコンの基礎と製作③ 松浦裕之 ..... 66  
 BASICで遊ぼう④ 手塚佐知 ..... 62  
 ミスターXのプログラム何でも相談室⑦ ..... 82  
 コンピュータおじさんのむかしばなし④ 宮永好道 ..... 86  
 MIL 記号を使いこなそう② 星 光行 ..... 116  
 工業英語講座⑥ 榊原祐輔 ..... 55

## 買物ガイド

## タウン情報

★日本橋/秋葉原マップ ..... 94  
 ★I/Oバザール ..... 81  
 ★マイコン連盟ニュース/丸善洋書案内/伝言板 ..... 65  
 ★NEW PRODUCTS ..... 56, 103

マイコン新聞  
 BINARY  
 [NO.4]

■CODICとは何か ..... 97  
 ■新しいバスラインへのアプローチ .....  
 ■エレガントな解答求むの中間発表 ..... 115

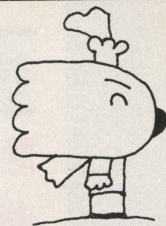
■表紙……カラー写真=APPLE IIによるパターン、白黒=SWTPCによるUSSエンタプライズ

\*イラスト=はらJIN+きむらしんじ



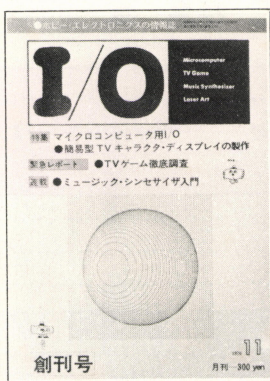
## 表紙で見る

## I/O 1年間のあゆみ



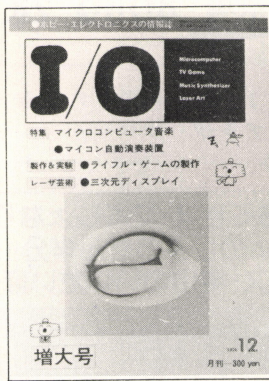
創刊1周年記念

創刊号



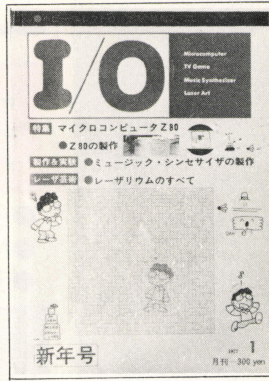
10月某日、マイコンを熱愛する学生や、技術者達によってマイクロコンピュータ連盟が設立された。そして、忘れもしない10月25日(?) [本当に25日に発売になったの? もう誰も覚えていない] 機関紙I/Oが創刊され、マイコンブームをつくる。  
[ウソつけ! I/Oとは関係ない]

12月号



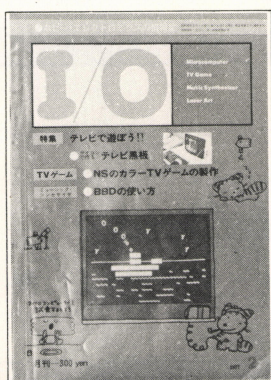
幸いにも皆さまのお情けにより、創刊号は売り切れとなり、またまた、何とおどろいたことに、この号から広告が入ったのじゃ、オーイ、オイオイ(コレ嬉し泣き) I/Oに載っているマンガも人気を呼び、スタッフ一同マンガ本にすることを検討する。(ーじゃ、というのは木村氏の画いているカットの影響をうけたもの)

1977 1月号



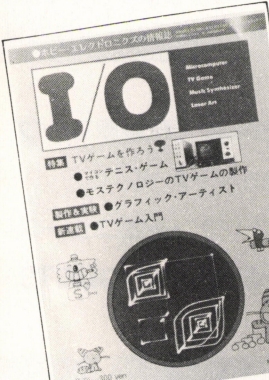
まず、表紙の色に注目してもらいたい。何んと! 3色ズリ(エ? 写真は一色だから分らないって? グスン。) ページ数も60ページと創刊号から比べると2倍近くになっている(うれじ~~~~)。だんだん投稿原稿も増え、内容も充実しはじめたころ。

1977 2月号



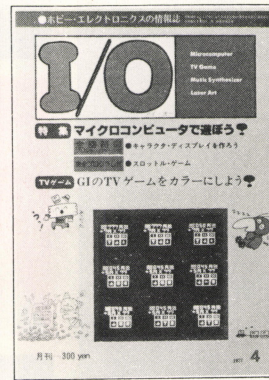
やっとI/Oも商業誌として動きはじめたが、まだまだ台所は貧しく、学生や、マイコンを愛する技術者の無料奉仕によってさきえられていた。下版日頃になると徹夜することしばしば、ただただ、マイコンを愛するが故、I/Oを愛するが故、皆ガンバッタ。

1977 3月号



マイコンがマスコミに取り上げられはじめ、I/O誌もNHKのスタジオ102をはじめ、各雑誌等に紹介された。また、平行してマイクロコンピュータ連盟も順調にのび、会員数も1,000名近くとなった(おかげで本の発送に大忙し、スタッフ総出でがんばった)。

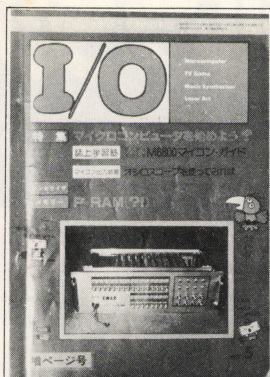
1977 4月号



まず、4月号を手にとって見ていただきたい(何? そんな古いの持っていないって? ゴメン! )。すばらしい! 何とすばらしい。広告も増え、レイアウトもすばらしく、内容も充実している(ここで1人自己満足にひたるバカなスタッフがいる)。[断じて筆者ではない]

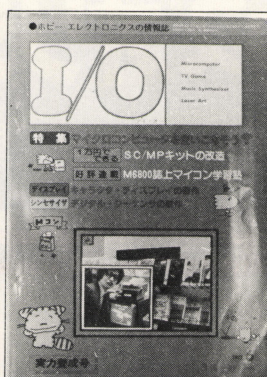


1977

5  
月  
号

ワハハハハ！カラーだ、カラーだ、表紙がカラーになったのだ。I/Oのマスコット『ダン君』もますます快調、一般の週刊誌や月刊誌にも紹介され、エレクトロニクス界の異端誌I/Oはますますその異端ぶりを発揮する。（あなたの街のタウン雑誌？「I/O」これが目標なのです。）

1977

6  
月  
号

某出版社よりエラ〜イ先生の書いたマイコン入門の本が出版され、大ベストセラーとなる。ここまでくるとマイコンブームも本格的。でもI/Oは『ホビーエレクトロニクスの情報誌』、ミュージックシンセサイザやレーザーアートも忘れずに載せている……（つもり）

1977

7  
月  
号

ついに背表紙がついた。（ウレジー）やっと月刊誌として軌道にのりはじめ入稿→送稿→校正→下版→青校→発売と順調にいくようになったが、まだまだ、『ドリリ』が多く、発売が遅れ、読者の皆様にご迷惑をかけることもあった。（今後はそのようなことはない）〔？〕

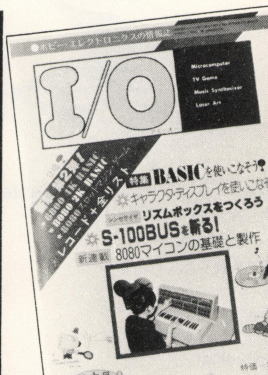
1977

8  
月  
号

衝撃の2大付録付。エレクトロニクス界初！（もちろん日本だけの話）コンピュータ用レコードが付いた。その上、大きな新聞も（ちょっと見づらいのは『じっとガマンの子』になってネ）。

今、話題のBASICもI/Oではこの号から連載になっている。

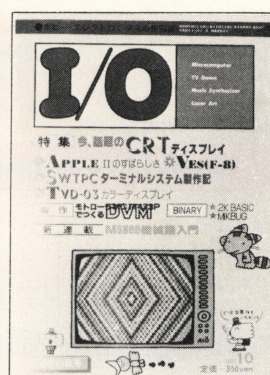
1977

9  
月  
号

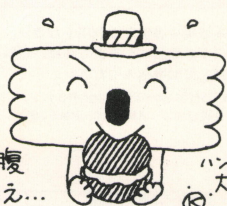
衝撃第2弾！またまたレコード付。しかも、6800 4K BASIC, 8080 2K BASICが全リスト付で載っている。

先月号よりレコードが付いた分50円アップしているが、とうていそんなものでは、おいつかず、『I/O』はついに奉仕団体となってしまった（？）

1977

10  
月  
号

ま ず10月号を手にとって見ていただきたい。（まさか10月号を持っていないなどという読者は、いないでしょうネ）創刊号から比べると総ページ3倍以上。ナント120ページ。よくここまでがんばれた。一同感無量であります。この号より定価 350円となった。



まだ腹  
ごしらえ...

ハンパに  
太りすぎ!

この一年、本当にいろんなことがありました。

『I/O』を発刊した当時は、まさかここまで伸びるとは夢にも思っていませんでした。これもひとえに読者諸氏のおかげと感謝しております。

『I/O』はエレクトロニクスの持つ堅苦しいイメージを少しでもやわらげることができたらと、エレクトロニクスの「びあ」「シティロード」を目指してがんばってきました。

いずれは、『駅の売店でお買い求めください』となるまでがんばるつもりです。

そのためにもマイクロコンピュータ、TVゲーム、レーザーアート、シンセサイザなどホビーエレクトロニクスをもっともっと一般化させたいと思っております（夢だけは大きく持とうとお互いはげまし合っているのです）。

読者の皆様もぜひ『I/O』に参加して、『こんな記事が面白いのではないか』『I/Oをこんな雑誌にするべきだ』といったご意見をお寄せください。

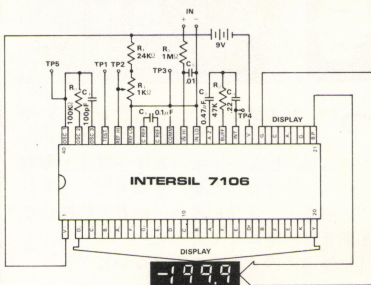
編集スタッフ一同皆様のご意見をお待ちしております。



# ロジックハウス<sup>®</sup>オリジナルブランド

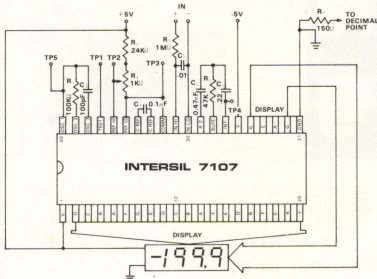
マイコンから工具まで

## ICL7106 3 $\frac{1}{2}$ A/D 変換器



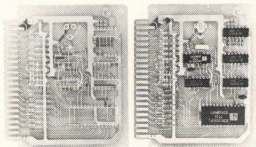
- LCD表示パネルメータ接続図(200mV フルスケール)
- ICL7106 ¥5,200
- LCD ¥3,500

## ICL7107 3 $\frac{1}{2}$ A/D 変換器



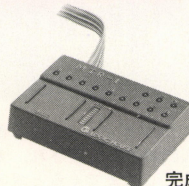
- LED表示パネルメータ接続図(200mV フルスケール)
- ICL7107 ¥4,950
- LED一組 ¥1,350

## ICM7208周波数カウンターキット



- LED及びLED基板付き。
  - インターシル社のカウンター用ICペア (ICM7207A/ICM7208)の使用により、信頼性が高く、回路構成も簡単です。
  - 1Hz～5MHz迄の広い動作範囲。
  - オールCMOSで低消費電力、乾電池動作に最適です。
  - 組立が容易です。
- ¥18,800 (送料無料)

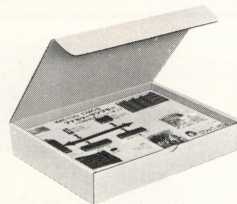
## MTR-1手動紙テープ読取器



完成品

- 読取速度0～5,000字/秒
- ¥35,000 (送料無料)

## IM6100 CMOS ファミリーサンプル

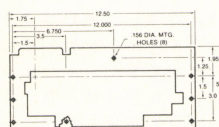


- 6960キット(パーツキット:IM6100・IM6101・IM6402・IM6312・IM6561×3)
- ¥35,000 (送料無料)
- 6960サンプル (完成品)
- ¥78,000 (送料無料)
- 6960サンプルキット
- ¥68,000 (送料無料)
- 7002-3Kサンプル
- RAM 1K 実装完成品 ¥168,000(送料無料)
- キット ¥148,000(送料無料)
- RAM 2K 実装完成品 ¥198,000(送料無料)
- キット ¥178,000(送料無料)
- RAM 3K 実装完成品 ¥228,000(送料無料)
- キット ¥208,000(送料無料)

## アスキー仕様キーボード(MAXI SWITCH)

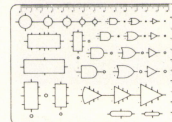


■寸法図

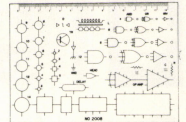


- 低価格、標準53キー、TTY-33配置。
  - 1億回以上のロード・テスト済、高信頼性。
  - 奇数パリティ付、オプションにてボタン色数豊富。
- ¥39,800 (送料無料)

## オリジナルテンプレート



No.2006



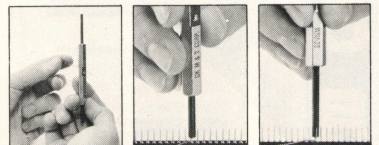
No.2008

- ブチレート材使用により、衝撃に特に強い。
- 表面マット加工で目の疲れをやわらげます。

NO.2006: 158×112 0.8t ¥1,200 (送料100円別) 上図左  
NO.2008: 158×112 0.8t ¥1,300 (送料100円別) 上図右

## ワイヤーラッピング工具(OK MA-CHINE & TOOL CORP.)

ハンドラッピング用工具(WSU-30)



- ストリップ
  - ラップ
  - アンラップ
- ¥3,000(送料100円)

バッテリー式ワイヤーラッピング工具(BW-630)



¥14,500(送料無料)

ワイヤースペンサ(WD-30)      ワイヤー巻線(R-30)



- コード色 赤、青、黄、白
- ¥1,700(送料150円別)



- AWG-30、50フィート巻
- ¥980(送料150円別)

通信販売も併せてご利用ください。

- ★お申込みは現金書留をご利用ください。
- ★1万円以下の商品につきましては、送料切手200円分を同封してお申込みください。
- 営業時間: AM11:00～PM7:00(平日)
- (土曜・日曜のみ: AM11:00～PM5:00)



インターニクス直営  
マイコン・ショップ

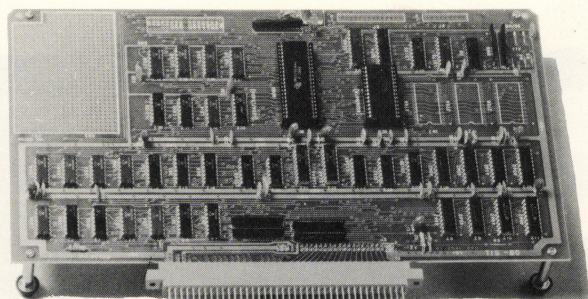
**LOGIC HOUSE**

〒160東京都新宿区西新宿7-2-8 内藤ビル3F(363)2651-2



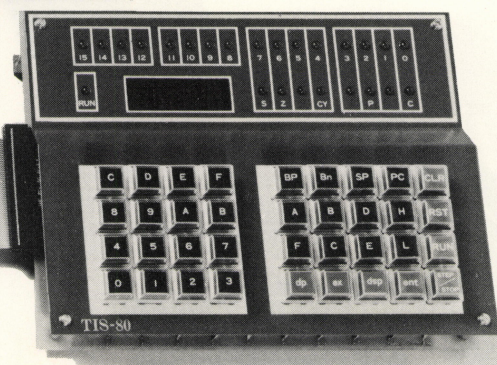
TMS-8080Aの入門から応用まですべてをカバーし、“ただいまデビュー”

## TMS-8080A マイクロコンピュータキット



(完成図)

¥ 85,000



# TIS-80

TIS-80はCPUにTMS-8080Aを実装したセパレートタイプのマイコンキットです。  
プロとアマチュアの差をなくした高性能／低価格の決定版をここに誕生させました。

- プログラムの動作チェックを短時間で完璧に行なえる操作パネル。
- 操作パネルコントロールメモリを仮想部分に置き、ユーザーズエリア64Kバイトすべてを開放した新機能。
- CPUボード上の1Kバイト実装RAMはすべて貴方のエリア。
- メモリボードを追加すればセルフアSEMBルが可能なトータルシステム。

※ほんの一例です。あとは貴方の目で確認して下さい。

—ローン販売も取扱っております—

販売提携  
住商機電販売(株)

大阪・電機部  
電話06-203-3761

東京・電子機器部  
電話03-293-3231

名古屋・電機部  
電話052-963-2452

## ティス-80

サンエイ株式会社

東京都渋谷区円山町20番1号新大宗円山ビル9F  
電話 03-496-2544〜6番 〒150

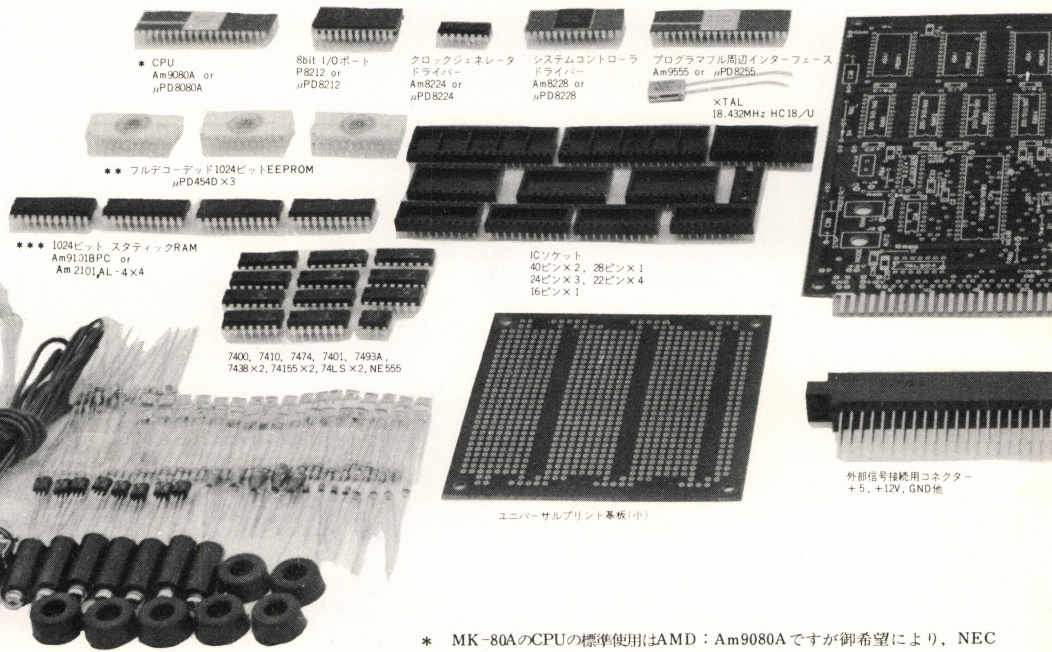


熱い期待に応えてその全貌を遂に公開!

MK-80AでBASICを走らせよう!!  
衝撃のマイコン

# MK-80A

—無限の可能性を秘めた最もお求め易い価格のマイクロコンピュータ—



トランジスタ、ダイオード、抵抗、コンデンサ  
トグルスイッチ、ビス、ナット、ワッシャー、ス  
ペーサ、ゴム垫、ピン線材、以上一式

ユニバーサルプリント基板(小)

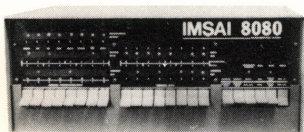
外部信号接続用コネクタ  
+5, +12V, GND他

- MK-80AはTK-80と同一機能機を廉価にお届けすべく願いを込めて開発され  
たマイクロコンピュータキットの決定版です。既に大学、企業、マニアの方  
々にて御使用頂いており好評を博しております。
- MK-80Aの価格¥68,000 千1,000はマニュアルを含めた価格です。  
なお、MK-80Aお求めの方には参考資料としてTK-80マニュアル一式をサ  
ービス致します。
- MK-80Aには専用電源POWERFUL-80の用意がございます。¥15,000千1,000

- \* MK-80AのCPUの標準使用はAMD: Am9080Aですが御希望により、NEC  
:  $\mu$ PD8080A使用にても御納入致します。 $\mu$ PD8080A使用の場合でも価  
格は¥68,000で同一です。
- \*\* MK-80AのPROMはTK-80 コンパチビリティを保有するために  
 $\mu$ PD454Dを使用しておりますが $\mu$ PD454Dの電気的特性及び安定供給に  
より万全を期すため新しく1702Aを使用したMK-80Aも開発されました。  
価格は¥72,000千1,000です。1702A使用機もTK-80同一機能を保有しま  
す。又、454D使用のMK-80A、TK-80に1702Aを使用できるようにする  
ためのアダプターも用意されています。
- \*\*\* MK-80AのRAMの標準使用はnMOSのAm9101 BPCですが御希望によ  
りCMOSの $\mu$ PD5101CE使用にても御納入致します。その際の価格は  
¥72,000千1,000です。

## IMSAI<sup>®</sup> 8080

……日本列島縦断コンピュータショップチェーンからおとけします……



米国価格で新発売!

●マイクロコンピュータシステム

¥289,000  
(基本KIT価格)

**基本KIT内容**  
フロントパネルコントロールボード  
シャシ  
マイクロプロセッサボード  
パワーサプライ  
22ストロップマザーボード  
IMSAI 8080 スタンダードマニュアル一式  
IMSAI 8080 スタンダードソフトウェア  
一式  
**オプション**  
●8Kメモリーカード(LOGOS) ADVANCED  
COMPUTER PRODUCTS製  
(NEC 2102AL-4 65個搭載) ¥79,500

- 8K PROM R/Wカード(クロムメモ) ¥148,000
- MIO(マルチプルI/Oポート) ¥79,500
- TVダズラーカラーディスプレイ ¥148,000
- 4K, 8K, 12K SUPER BASIC ……お値段お問合せ下さい。
- フロッピーディスク(インターフェイス付) ……お値段お問合せ下さい。
- インターフェイス・エイジ ¥900
- ユースト、キーボード ¥33,500  
(アスキー、エンコーダー付)

## The SOROC IQ120

……太陽の国CALIFORNIAより日本のホビーストの皆様へ……



日本総代理店権獲得!  
驚異の価格で日本上陸!!

- キャラクターディスプレイ装置
- LEAR-SIEGLER MODEL ADM  
-3Aの上位機種です

¥585,000  
(完成品)

**CURSOR CONTROL.** Forespace, backspace, up, down, new line, return, home, tab, PLUS ABSOLUTE CURSOR ADDRESSING.

**TRANSMISSION MODES.** Conversation (half and full Duplex) PLUS BLOCK MODE - transmit a page at a time.

**FIELD PROTECTION.** Any part of the display can be "protected" to prevent overtyping. Protected fields are displayed at reduced intensity.

**EDITING.** Clear screen, typeover, absolute cursor addressing, erase to end of page, erase to end of line, erase to end

of field.

**DISPLAY FORMAT.** 24 lines by 80 characters (1,920 characters).

**CHARACTER SET.** 96 characters total. Upper and lower case ASCII.

**KEYBOARD.** 73 keys including numeric key pad.

**REPEAT KEY.** 15 cps repeat action.

**DATA RATES.** Thumbwheel selectable from 75 to 19,200 baud.

**SCREEN.** 12 inch rectangular CRT - P4 phosphor.



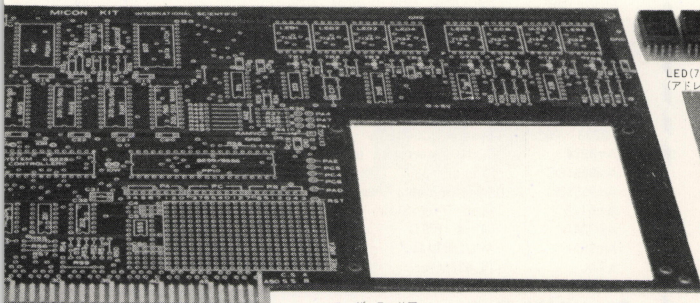
# 噂の“1702A搭載型”機種も販売開始!!

( P R O M )

## ¥68,000

- TK-80セカンド
- マニュアル共で
- 送料¥1,000

金沢大学、京都大学、信州大学、電気通信大学、東海大学、東京農工大学、東大宇宙航空研究所（五十音順敬称略）納入済

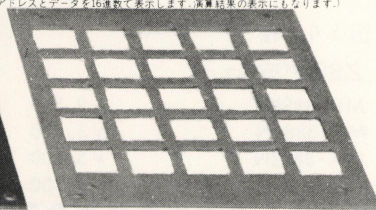


プリント基板(大)

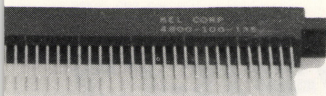
ユーザースエリア  
(ここにどんな回路を  
組まれても結構です)



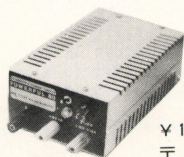
LED(7セグメント表示素子) SN713A X8  
(アドレスとデータを16進数で表示します。演算結果の表示にもなります。)



キー取付用アルミ板

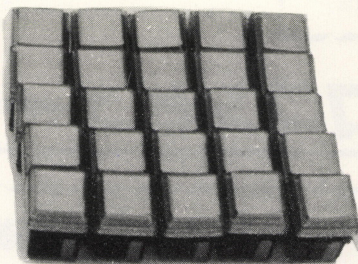


### POWERFUL-80 (マイクロコンピュータ専用電源)

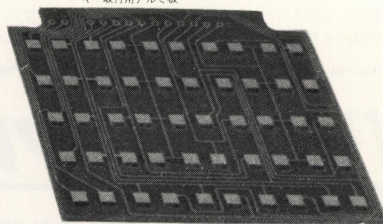


¥15,000  
¥1,000

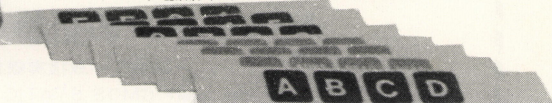
- ・5V1A, 12V 0.16A
- ・外形寸法: 100×171×55(mm)
- ・パネルはブラック、ケースはイエローの美しい外装です。
- ・MK-80A, TK-80のどちらにも使用できます。



KEYスイッチX25  
(16個の16進数キーと、9つのファンクションキーで  
プログラミングとデバッグを効率よく行えます。)



キー配線用プリント基板(小)



キー用文字シール

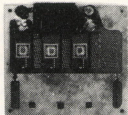
### MK-80Aキットの部品分売

プリント基板(大)	¥17,000	¥500
配線用プリント基板(小)	¥1,800	¥200
ユニバーサルプリント基板(小)	¥2,800	¥200
キー取付用アルミ板	¥2,000	¥200
KEYスイッチ 1ヶ	¥250	¥100
10ヶ	¥220	¥200
キー用文字シール 一式	¥500	¥50

### MK-80取扱い店

- ・東京地区→三栄無線(ラジオ会館4F), トヨムラ, 九十九電機, 村内電気バイトスポット, スケールハウス(近江オープン)
  - ・名古屋地区→カトー無線パーツ, ラジオセンター名古屋内→トヨムラ九十九電機, タケイ無線
  - ・大阪地区→上新電機, 大阪ICM
- 進呈致します→MK80Aのカatalog(切手100円を同封のうえお申し込み下さい)。POWERFUL-80の仕様書(切手50円を同封のうえお申し込み下さい)。

### MK-80A, TK-80用1702Aアダプター 新発売!



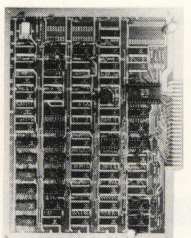
キット価格 ¥7,000 円500  
(1702Aは別価格)

TK-80モニター書込済PROM1702A  
3個1組価格 ¥11,000 円200

MK-80A, TK-80のPROM(μPD454D)を1702Aにおきかえるためのアダプターです。μPD454D特有の静電気によるデータの書きわり現象で悩みの方はPROMを1702Aにすることで悩み解決!

★4K BYTE RAM BOARD 価格 ¥27,500  
アクセスタイム500ns / 1K BYTE RAM実装済 / 4K BYTE RAM実装可能

### MK-80A, TK-80用CRT DISPLAY ユニット



基板のみの価格	¥16,000	円350
完成品	¥40,000	円500
キャラクタージェネレーターLSI		
GI: R03-2513 (UPPER CASE)	¥4,000	円200
GI: R03-2513 (LOWER CASE)		
ADM-3A仕様	¥6,800	円200

- ガラスエポキシ両面基板(スルーホール) ●表示=32文字 1行×16行×2ページ ●内蔵拡張可 ●コード入力によるカーソルコントロール機能 ●ライトペン入力可 ●ASCII, 7ビットパラレル, TTL レベル ●24P, 16P, 14P追加可 ●カタカナC/G用 ●接続可→SDK80, TK-80, ASR33, MEK6800, SC/MP, その他

### LOGOS 8K BYTE RAM BOARD (MADE IN USA)

キット価格 ¥79,500 円500

完成品 ¥99,000 円500



- MEMORY BOARDはS100BUS仕様になっておりますが、BUS CONVERTER を付加することによりMK-80A, TK-80のMAIN MEMORYとしてお使い頂けます。4K BASICにはMEMORY BOARD 1枚でOK。8K BASICには2枚でOKです。

### USED KEY BOARD

ASCII仕様  
エンコーダ付 ¥33,500 円1,000  
回路図付

### BASIC SOFTWARE

4K(カセット) ¥6,000  
8K(カセット) ¥9,000  
12K SUPER BASIC ¥お問合せ下さい。

### 今月のディスクカウントコーナー

(SUPPLY LIMITED)  
2708 8K PROM ¥8,800 円200  
1702A-6 2K PROM ¥2,400 円200

### 今月の新発表予約コーナー

インテル SDK-85 ¥81,000 円1,000

\*御注文は現金書留又は、銀行振込にてお申し込み下さい。大学 官庁関係等は所定のお支払い手続きまでお求めになれます。  
\*IMSAI, SOROCにつきましてはお申し込み等に25%のディポジットを預けます。残額はCOD 決済となります。

### 発売元

**AER** ADVANCED  
EQUIPMENT  
RESEARCH CORP.

インターナショナル  
サイエンスフィック

**IS**

〒182 東京都調布市小島町1-5-1 ☎0424-85-7834(代)

〒193 東京都八王子市小比企町2957-9 ☎0426-25-7941(代)



# amd マイクロコンピュータデバイス

## ★衝撃のニュース★

**4K STATIC RAM 2114 即納!**  
(限定100個在庫) @ ¥9,500

インテル2114完全コンパチブル

+5V単一電源/I8PDIP/アクセスタイム450nS

■4K Static RAMを入手できなくておこまりの企業の方へAERが力をおかし致します。

■2114の御発注に際しましてはあらかじめAERにお問合せ下さい。

米国より空輸

**MOSTEK Z80が安い!**

Z 80 CPU	MK-3880N	¥9,500
Z 80 PIO	MK-3881N	¥5,000
Z 80 CTC	MK-3882N	¥5,000
Z 80 データース		¥1,000

amd P2102 1024×1bit STATIC RAM アクセス1μs  
1個@490, 4個@470, 8個@450, 64個@420(1万個限定)

## ●Am9080A System Circuits

Am9080ADC	8bit CPU	¥4,800
Am9101APC	256×4bit Static RAM 500ns	¥1,150
Am9101BPC	256×4bit Static RAM 400ns	¥1,200
Am9101APC	256×4bit Static RAM 500ns	¥1,000
Am9101BPC	256×4bit Static RAM 400ns	¥1,100
Am9102APC	1024×1bit Static RAM 500ns	¥600
Am9102BPC	1024×1bit Static RAM 400ns	¥650
Am9111BPC	256×4bit Static RAM 400ns	¥1,100
Am9112BPC	256×4bit Static RAM 400ns	¥1,100
Am1702ADC	256×8bit EPROM	¥3,200
Am2708	1K×8bit EPROM	¥14,000
P8212	8bit I/O Port	¥1,100
P8216	Quad Non-Inverting Bus Driver	¥900
P8226	Quad Inverting Bus Driver	¥900
P8228/P8223	System Controller	¥2,600
Am8224	Clock Generator and Driver	¥2,400
Am9551DC	Programmable Communication Interface	¥4,200
Am9555DC	Programmable Peripheral Interface	¥4,200
Am8726	Quad Three-State Bus Transceiver	¥900
Am3341	64×4 FIFO	¥2,200
Am9511	APU(新製品ノ)	サンプル価格¥80,000
XTAL	18.432MHz	¥1,000

## ●amd DATA Book

MOS/LSI Data Book	¥2,500 千300
Schottky And Low-Power Schottky	¥3,000 千400
Linear And Interface Data Book	¥3,000 千400

# NEC マイクロコンピュータデバイス

## AERファンの皆様の熱い期待にこたえて遂に実現!

——メモリー取扱実績日本第一位のAERがその実力で勝負!!——

NEC μPD5101CE 256×4bit CMOS STATIC RAM

1個@2,200.

8個@2,000.

64個@1,800.

NEC μPD2101AL-4 256×4bit 450nS STATIC RAM

1個@1,000.

8個@950.

64個@900.

NEC μPD2102AL-4 1024×1bit 450nS STATIC RAM

1個@690.

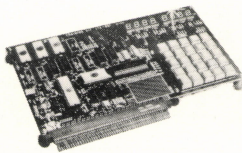
8個@650.

64個@600.

### 御注意

- 価格は日本銀行券郵政省発行特許証でお支払いの場合の価格です。約束手形、小切手類は一切認めません。
- 大量取引歓迎。(1000本、1万本単位OK)価格別途見積り。
- 業者、個人の区別はありません。当社のお客様であることに於いてすべて平等です。
- 通販でお申込みの場合は注文が殺到したときは発送の処理に多少時間がかかる場合があります。
- お急ぎのお客様、夢のような価格で信じられないお客様は当社営業本部まで取りにおいで下さい。

## NEC μCOMトレーニングキット TK-80



**TK-80**

¥88,500 千1,000

※お申し込みの方には追加CMOS RAM μPD5101CE4個(ソケット共)をサービス!

### ●修理承っております

TK-80が起動せずお悩みの方は修理費1SETにつき¥20,000にて修理致します。(破損部品がある場合は部品代を別途お受けします)現品をAERまでお送り下さいれば2週間以内に完調のうえ御返致します。

### ●マニュアルのみ販売致します

TK-80概説¥90/TK-80ユーザーズマニュアル¥590/μCOM-80プログラミング入門¥480/TK-80応用プログラム¥220/μCOMシリーズ総合ユーザーズ・ガイド¥240/TK-80アプリケーションノート¥710/プログラムライブラリNo.1~3¥90/プログラムライブラリNo.4~11¥310/μCOM-80インストール活用表¥50/マイクロコンピュータ入門講座テキスト¥700

※送料は1冊につき¥200お送り下さい。多い分は精算のうえお返しします。

※通信販売でのお求めは住所・氏名・電話番号を明記のうえ現金書留・郵便為替にてお申込み下さい。銀行振込みによる送金もお受け致します。別途注文書をお送り下さい。

※I Cの送料は個数にかかわらず御注文1回につき一律200円加算して下さい。

※当社までお送り下されば直接の販売も致しております。

※大学・官庁は所定の支払い方法にて納入致します。(国立電気通信大学・東京大学他多数納入致しております。)

※当社には平均15秒に1本の電話が入りますので時間帯によっては大変かかりにくい場合がございます。悪しからず御了承下さい。

μPD8080A	8bit CPU (フラグ付)	¥5,900
μPD8080AF	8bit CPU (フラグなし)	¥5,000
μPD5101CE	256×4bit CMOS Static RAM	¥3,900
μPD2101AL-4	256×4bit 450ns Static RAM	¥1,200
μPD2102AL-4	1024×1bit 450ns Static RAM	¥950
μPD454D	256×8bit EEPROM	¥4,540
μPB8212D	8bit I/Oポート	¥1,400
μPB8216D	4bit 双方向バスドライバ	¥1,800
μPB8228D	システムコントローラ	¥2,800
μPB8224D	2相クロックジェネレータドライバ	¥2,600
μPB8255D	プログラマブルペリフェラルインターフェイス	¥4,400
μPD473D-01	4032bit キャラクタージェネレータROM	¥9,800
μPD473D-02	4032bit キャラクタージェネレータROM	¥9,800
μPD474D-01	4032bit キャラクタージェネレータROM	¥9,800
μPD474D-02	4032bit キャラクタージェネレータROM	¥9,800
μPD369C	アシンクロナス レジバ/トランスミッタ	¥4,000
μPD371D	カセットMT コントローラ	¥36,000
μPD372D	フレキシブル ディスクコントローラ	¥36,000
μPD714D	カセットMT インターフェイス	¥12,000
μPD757C	キーボード ディスプレイコントローラ	¥4,800
μPD758C	プリンターコントローラ	¥3,200

※μPD454Dは常時在庫がありますがNECの供給不安定のため当社の在庫数の状態により多少納期が遅れる場合がありますので大量の場合は予めお問合せ下さい。

(株) **AER**

営業受付時間  
AM10:00~PM6:00  
定休日  
毎週 月・木曜日

ADVANCED EQUIPMENT RESEARCH CORP.

営業本部/〒182 東京都調布市小島町1-5-1 | / 〇係 ☎0424-85-7834代

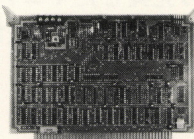


# エルキット-8 **LKIT-8 + VIDEO RAM** (MB2504)

**富士通** ➔ **BASIC RUN!!**

エルキット 8

**LKIT-8にNEWオプションモジュール登場!!**  
**さらにアキテクチャーUP!!**



## VIDEO RAM (MB2504)

仕様

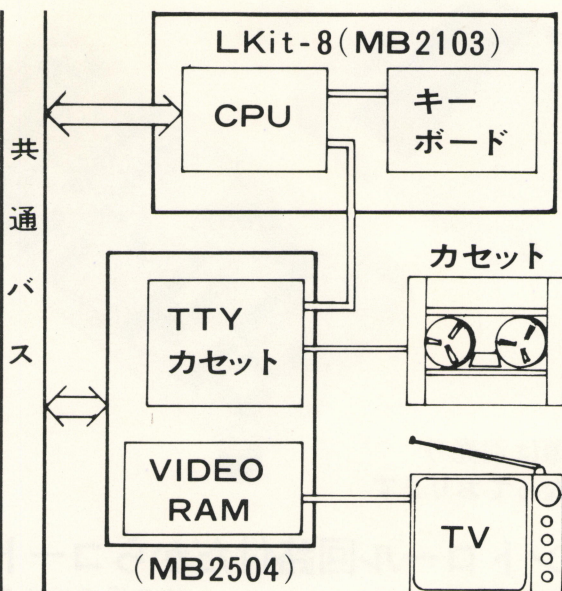
ディスプレイ：家庭用TV or モニタTV  
 ターミナル  
 画面：32×16  
 文字：5×7マトリックス  
 字種：64種(オプション128種)  
 RAM容量：1Kバイト実装(2画面分)  
 カーソル機能：有り  
 出力：ビデオ出力 or RF出力

### ★カセットインターフェイス

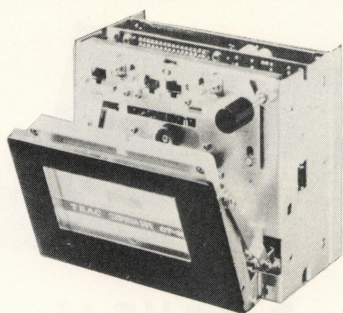
記録媒体：市販品オーディオカセット  
 方式：カンサスシティースタANDARD

### ★TTYインターフェイス(オプション)

ボーレート：110ボー  
 20mAカレントループ



## カセット式デジタル磁気テープ記憶装置



**MT-2 ¥95,000**

新発売/専用電源部  
 +5V1A +12V1A

仕様

記録方式 位相変調方式(PE方式)  
 記録密度 800bpi(公称32bit/mm)  
 テープ速度 NORMAL MODE: 15ips  
 SEARCH MODE: 45ips  
 データ転送速度 12kbit/sec  
 M T B F 10,000時間以上  
 重量 1.2kg以下

LSIコントローラを内蔵したカセットメモリです。拡張された機能を持ち、インターフェイスを設計する手間がかりません。

LSIコントローラは、フォーマッタとI/Oボードの機能をもつ8個のレジスタを内蔵。テープ動作制御機能、データ書き込み・読み出し機能、ステータス情報管理機能、入出力信号制御機能を装備しました。I/Oの処理が簡単になり、マイコン、ミニコンのBUS LINEに直結可能。カセットメモリが思いのままに使いこなせます。

## Byte Shop チェーン

**関東Byteショップ 大阪Byteショップ 名古屋Byteショップ**

東京都千代田区外神田1-15-16  
 〒101 ☎03(253)5264~5

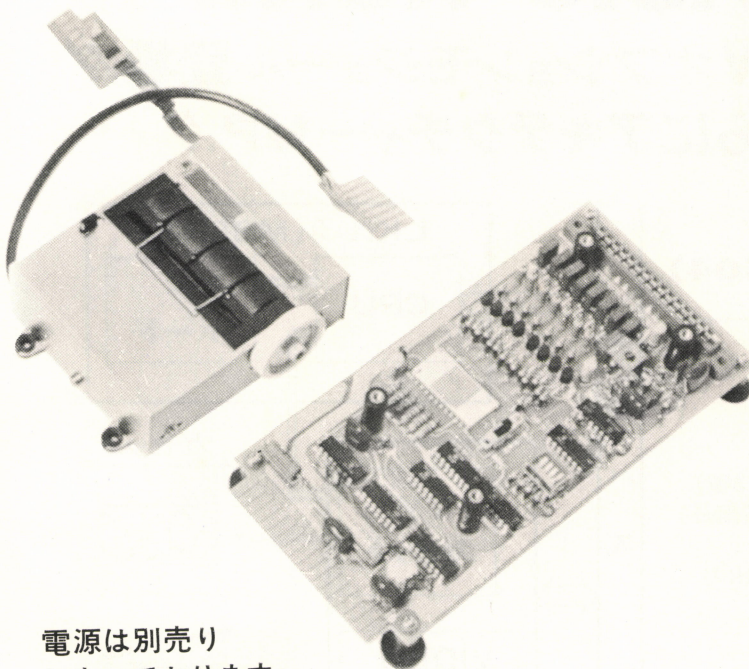
大阪市浪速区日本橋東3-6-5  
 〒556 ☎06(644)1548

愛知県名古屋市中区大須3-30-86  
 〒460 ☎052(263)1629~30



# 実用マイコンシリーズ第1弾!!

強力なI/Oをつけよう。 **新発売 放電プリンタ ¥37,000!!**



## MODEL TSP-7706A

付録の充実したマニュアル内容

MEK6800D II、L KIT-8、TK-80の

- 結線図
- 駆動フローチャート
- 印字プログラム
- メモリ・ダンプ・プログラム
- ...
- etc.

### ◆仕様

- ① 印字構成 5×7ドットマトリクス方式、放電ヘッド、縦7ドット、ドットサイズ0.3φtyp
- ② 印字桁数 1行16、20、32、40桁が印字可能
- ③ 印字文字数 64キャラクター（但スペースも含む）
- ④ 印字速度  $500 \pm \frac{200}{140}$  ms/行
- ⑤ 行間寸法  $2.0 \pm 0.6$  mm
- ⑥ 文字寸法  $2.4 \pm 0.2$  mm
- ⑦ 電源 -24V、0.2A typ (+5V 0.2A typ)  
マイコンの電源から供給可能であれば+5V電源不要

電源は別売り  
になっております。

**コントロール回路付だからコードをつなぐだけでOK!!**

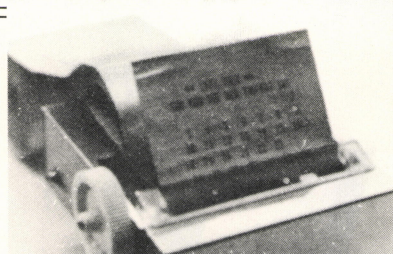
その場で使えるようにマニュアルにプログラムもついています。



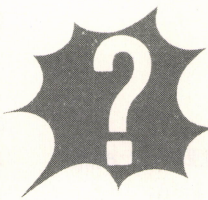
MEK6800D IIA ¥79,000



MEK6800D IIB  
スピードマスター  
¥93,000



第2弾



乞う御期待!!

モトローラ社製品についてのあらゆる相談も是非どうぞ

<販売代理店>



**東京電子科学機材株式会社**

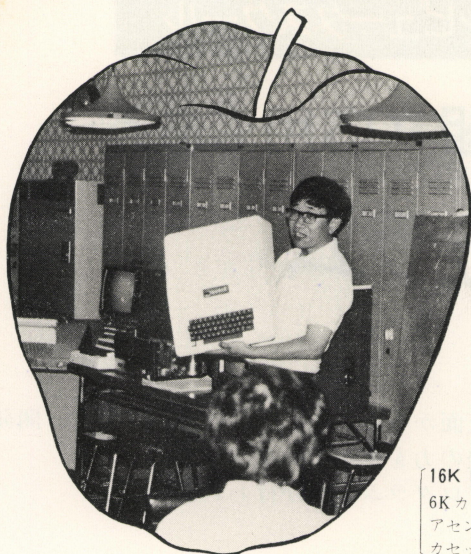
本社：〒101 東京都千代田区外神田2-4-4

☎03(255)8828(代)

岡谷営業所：長野県岡谷市幸町6-11 五十川ビル

☎02662(3)1074





# 「アップルIIを 紹介します。」

すばらしいパーソナルコンピュータの  
能力をカラーでお試しく下さい。

〔16K RAM付、完成品  
6K カラー-BASIC、アセンブラ、ディスク  
アセンブラ浮動小数点演算等のROM付  
カセットインターフェイス、パドル×2〕

¥714,000

## 営 業 内 容

1) マイクロコンピュータ, RAM, ROM及び関連品  
●モステクノロジ・インターシル・インテル・富士通・TI

2) 8K RAMボード完全キット ¥73,000  
ローパワーフルオプション ¥79,900  
ボードのみ ¥13,000

アドレス/データバッファ・番地セレクトメモリ  
用ソケット付S100バス構成オプション・定電圧回  
路・バッテリーバックアップ・100Pソケット

●各社μCOMに使用可能。DII, TK80用回路図付

3) ソフトウェア TINY BASIC  
6800用, 6502用 価格 ¥3,000

4) P-ROM書込サービス  
価格 1KビットROMコピー ¥1,000  
TTY使用料1時間 ¥1,000

5) マイコンセミナー  
(日) TINY BASIC 10:00~12:00(月3回)  
¥6,000

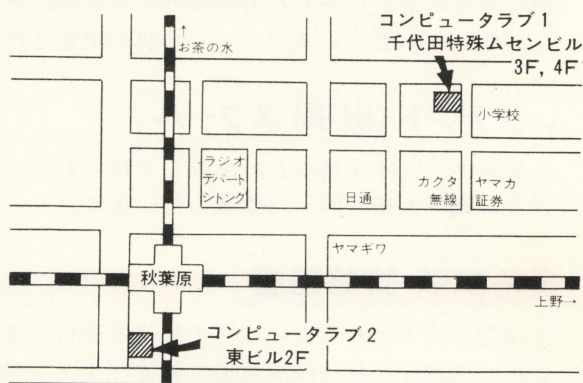
(月) TINY BASIC 18:30~20:30(月3回)  
¥6,000

(木) アセンブラ(6502) 18:30~20:30(月4回)  
入会金 ¥3,000, 月謝 ¥7,000

★アップルコンピュータ  
★サウスウェスト  
★シェパードソン★PRO-PROG  
★SUPER JOLT(MCASC)  
★以上の各代理店

## 営 業 時 間

◇火, 水, 金 13時~19時  
◇土, 日, 祭日 11時~17時  
◇セミナー 月, 木, 日



●LAB CRTターミナル・キット  
¥150,000

(TTYコンパチ, キーボードフレーム付)

●LAB6502システム近日発売

千代田特殊無線(株)  
(株)イーエスディラボラトリ

**COMPUTER  
Lab. コンピュータ ラブ**

東京都千代田区外神田3-3-4 ☎101 千代田特殊無線ビル4F ☎(03)253-0737/816-3911





使える技術者を養成する  
日本マイクロコンピュータスクール

## 通信教育・新鋭キット組立応用もある 新カリキュラム

### JMC 3級コース

パートⅠ・パートⅡ

8080, 8085, Z-80の動作を最新の周辺デバイスと共に正面からとらえ、ソフトウェア言語、開発ツールを説明しながらマイクロコンピュータシステム開発の力を養っていただきます。  
周辺機器利用の徹底解説、高級機器を使つての豊富なプログラム実習が行われます。

### JMC 2級コース

マイクロコンピュータに責任をもって携わる技術者になるためのコースです。システム分析、材料選択、ファームウェアの分割から効果的手法によるシステム開発まで実力養成を本位としています。  
開発装置利用は勿論、購入から保守までの仕様書についてもすべて実務作業そのまゝを再現します。

### キット組立てセミナー

最も新しいキットSDK-85と強力なオプションを採用し、組立てよりその応用を大切にしたい充実感のあるコースです。ホビストから職場技術者まで巾広く参加していただけます。

### 通信教育

JMC 3級

初心の方も安心して入れる学習ガイダンス、テレフォンアドバイス、添削応答指導、公開スクリーニングなど強力なバックアップの特典が用意されています。

### レジデント(出張)スクール

企業研修、団体受講のため出張して行われるスクールです。3級・2級カリキュラムに基きますが、さらに職場事情に即した講義も行います。

### 資格試験・資格証書

全課程を終了された方には終了証書を発行します。

また、別途行われる任意資格試験はマイクロコンピュータ教育で最も信頼と権威のある当社の責任により公正・厳格に行われ、その成績にもとづいて資格証書が発行されます。

## マイクロコンピュータ案内書

地方からの宿泊受講者、または団体研修については別途特典があります。

案内書には、その他詳細が述べられていますので下記にご請求下さい。(無料進呈)

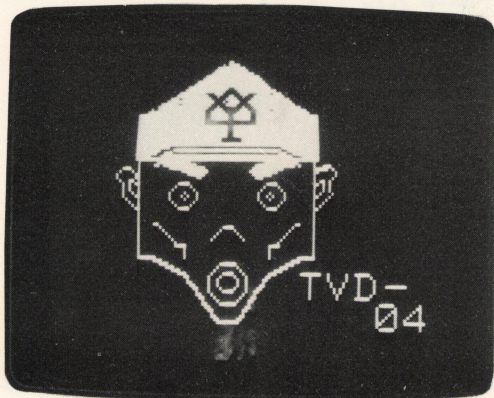
**JMC 日本マイクロコンピュータ株式会社**

■本社…東京都千代田区麹町4-5-21睦ビル ☎03(230)0041(代) 〒102



## TVDシリーズ第4弾!

# TVD-04/近日発売!



○128(ヨコ)×108(タテ)ドット

グラフィックディスプレイ

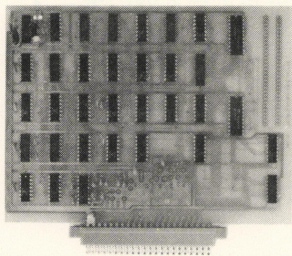
○RAM方式(2KバイトRAM内蔵)

○8080, 6800, SC/MPなどのコンピュータにも  
接続可.

○+5V 単一電源

## ADTEKのTVDシリーズ 好評発売中!

### TVD-01 TVグラフィック ディスプレイ



**完成品¥28,000(〒500)**

●詳細解説書, 各種ソフトウェア付  
《仕様》

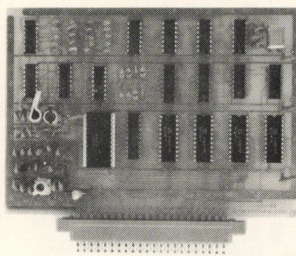
メモリ: 256×8ビット, アドレス: A<sub>0</sub>~A<sub>7</sub> (オプション  
A<sub>8</sub>~A<sub>16</sub>) DMA方式: +5V0.7A. 基板サイズ: 200×150  
mm. エポキシガラス全スルーホール, コネクタ付. 64  
(ヨコ)×32(タテ)ドット(又は改造で32×32)で文字,  
絵, グラフ等を家庭用TVにディスプレイ  
(注) VHFモジュレータ部は自作して載せます(パーツ,  
説明書付)

●TVD-01用新ゲームプログラムが出来ました!

#### 細菌戦争

マイコン: TK-80, 使用メモリ: 1Kバイト, 細菌がランダム  
に動き回っておりそれを白血球が捕まえるゲーム, 人間は白  
血球の動きをキースイッチ又は, ジョイスティックでコント  
ロールします. ゲームの難易度をコントロール出来, 細菌の  
数も任意に設定可  
FSKカセット¥3,000(〒500), トーンバーストカセット  
¥3,000(〒500) (カセットテープのフォーマットはTK-80の  
カセットロータに準じています)

### TVD-02 TVキャラクター ディスプレイ



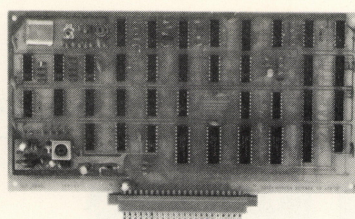
**完成品¥37,000(〒500)**

●完全調整済完成品VHFモジュレータ付

ギリギリのコストパフォーマンスを追求し  
た結果, 全ICわずか18個(メモリ, キャラ  
ゼネを含む)と驚異的な数で実現!  
手のひらに入る超小型サイズに出来ました。

- ①基板サイズ120×170mm
  - ②入力8ビット(但し実際は7bitのみ使用)JIS(ASCII)
  - ③文字の種類: 英文字, 特殊文字, カナ文字, 全128種
  - ④32桁, 16行, 一面面全512文字
  - ⑤RAM方式
  - ⑥消費電流 5V. 0.5A
  - ⑦512バイトのRAMとしても使用可(450NS)
- メモリ: 512×8ビット, アドレス: A<sub>0</sub>~A<sub>8</sub>  
データ: D<sub>0</sub>~D<sub>7</sub>, CS, R/W, OD

### TVD-03 TVカラーグラフィック ディスプレイ



**完成品¥42,000**

●完全調整済完成品VHFモジュレータ付  
RED, GREEN, BLUE, WHITE or BLACK  
64×32 又は 32×32

各種コントロールコマンド有

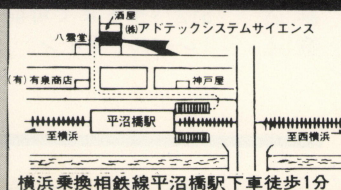
- ①64×32 or 32×32
  - ②WHITE or BLACK
  - ③COLOR or MONO CHROME
  - ④彩度コントロール(強, 弱)
- } CPUにより  
コントロール可

基板サイズ255×130mm. 44Pコネクタ  
カラーテレビのアンテナ端子に接続するだけでOK  
DMA方式, RAM512バイト, アドレスA<sub>0</sub>~A<sub>8</sub>  
Data: D<sub>0</sub>~D<sub>7</sub>, DREQ, ACKIN, ACKOUT  
Co-C (コントロールコマンド入力),  
CSTB 5V単一電源  
TVD-01と準コンパチブル  
(ソフトは完全コンパチブル)

御注文は現金書留, 振替(横浜1431), 為替, 又は銀行送金(第一勧銀横浜西口支店・当座0109194)をお願いします。  
尚少額(2,000円以下)は切手にても可(但し100円以下の切手)。休日: 日曜, 祭日, 但し月の第一日曜日は営業致します。

**株式会社 アドテック システム サイエンス**  
〒220 横浜市西区平沼2-3-17 TEL 045(324)1290

★技術者募集アルバイト可★





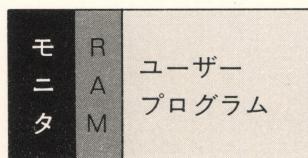
0番地のミステリー

# N-88バスの秘密

貴方のシステム・プログラムを0番地から走らせながらデバッグも可能です。

従来のマイコンシステム

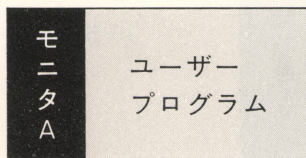
Fixed Map



0番地

N-88バスの場合

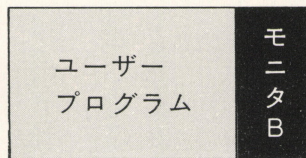
Before Mystery



0番地

↑  
CPUボード内のモニタにてユーザープログラムをロードします。

After Mystery

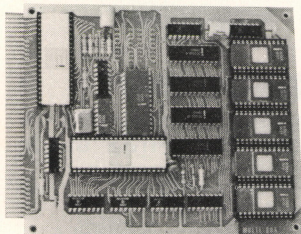


0番地

↑  
アドレス切替後はコンソールボード内のモニタにてデバッグします。

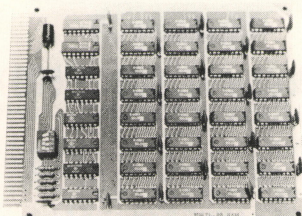
ミステリーを起こすための  
基本システム

(その他に4KB-P-ROM, A/D, D/Aモジュール及びユニバーサル・カードが用意されています。)



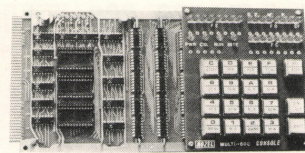
CPUモジュール  
MULTI-80A

CPU : 8080A  
P-ROM : 1280バイト (1702A)  
RAM : 256バイト実装  
割込 : 512バイトまで可能  
割込 : 1レベル2ライン



4KB RAMモジュール  
MULTI-80-RAM-4K

RAM : 2102型  
アドレス : 上位4ビットをDIP  
スイッチで設定  
基板サイズ : 標準130W×165L  
×15D (コンソール  
のみ130×260×30)  
コネクタ : 2.54mmピッチ両面88極



コンソール・モジュール  
MULTI-80C

P-ROM : 768バイト可能  
表示 : LEDスタティック  
リード・ライト : メモリ, レジ  
スタ  
スタート・ストップ  
シングル・ステップ  
ブレーク・ポイント設定

**NOZEL** ノーゼルエンジニアリング(株)

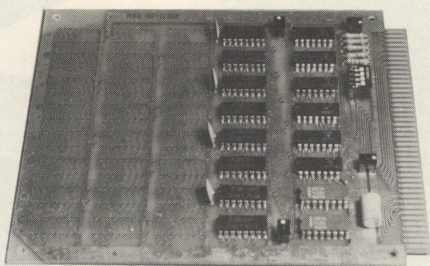
〒168 東京都杉並区宮前4丁目24番21号 TEL (03) 331-1571(代)



# ローコスト！ノートラブル！

動作テスト済

TK-80、MP-80、MEK-6800とのインタフェース・マニュアル付 (本誌今月号 LETTERS 参照)



## 4K バイト RAM モジュール

- ★アクセス・タイム 500ns
- ★アドレス空間 DIPスイッチで設定
- ★電源 +5V 0.8A typ
- ★基板 130W×165L
- コネクタ 2.54mmピッチ両面88極

MM80-4K/1K

¥27,500

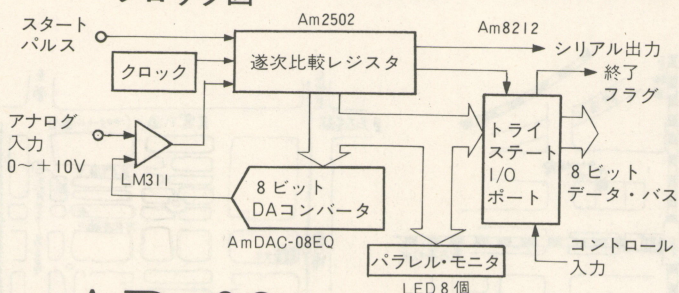
★1Kバイトのみ実装、テスト・プログラムで検査済

★拡張用RAM別売(2102型500ns)1Kバイト分(8個) ¥5,200

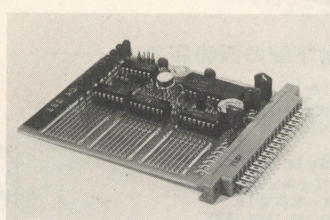
大阪地区取扱店東亜無線電機株  
浪速区日本橋筋5の61

### ブロック図

本誌8月号～10月号「安価なDAコンバータを使いこなそう」参照



左半分はフリーエリア



- コネクタ4mmピッチ両面44極
- 両面スルーホール・ガラスエポ基板
- 寸法 120×130
- 変換速度 5μs、直線性±1% LSB
- パラレル出力モニタ(オプション)

μAD-08 kit

¥15,500 (〒サービス)

### データ・アキュイジション・システム用デバイス

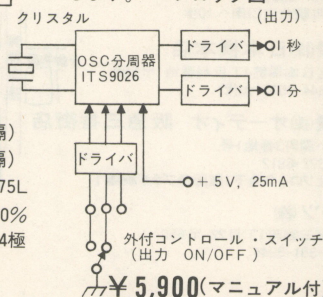
IH5060 16chマルチプレクサ	¥7,380
IH5110 サンプル・ホールド	¥3,690
ITS9026 OSC・分周器	¥2,200
4.193404MHz クリスタル	¥1,800
AmDAC-08EQ 8ビットDA	¥4,300
Am2502PC レジスタ	¥4,500
Am8212PC I/Oポート	¥1,200
LM311H コンパレータ	¥700

### MS9026K

精密インターバル・タイマー・キット

OSC, 分周器: ITS 9026  
 クリスタル: 4.193404MHz  
 電源: +5V, 25mA  
 入出力: TTLレベル  
 出力パルス幅: 7.8ms (1秒間隔)  
 125ms (1秒間隔)  
 基板: ガラスエポキシ, 102W×75L  
 フリーエリア: ボード面積の約60%  
 コネクタ: 4mmピッチ片面14極

水晶発振出力を分周して正確な1秒, 1分間隔のパルスを出します。=ブロック図=



※MM80-4K/1K及びμAD-08は丸善無線電機で取扱っています。

¥5,900(マニュアル付)

★御注文は現金書留を御利用ください。(千円未満切手可)

★カタログ、ICの御注文は1回につき¥200加算して下さい。



サイエンス・システム・サポート

〒160 東京都新宿区新宿4-3-1  
 和宏ビル404号  
 TEL 03(354)1465 代表

東京地区取扱店  
 ダイデン商事株  
 神田営業所

大田区田園調布本町57の1  
 千代田区神田須田町1の25



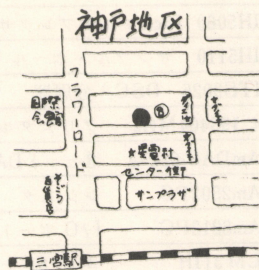
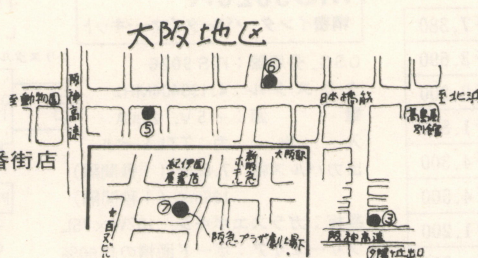
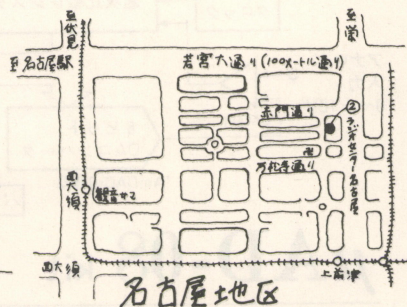
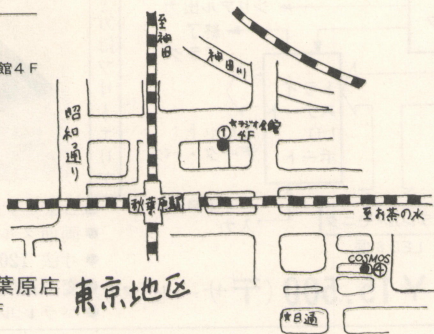


# チビコンシリーズが仲間もふえて お求めやすくなりました

当社ではサウスウエスト/アスターインターナショナル各社の代理店を開始いたしました。

お求めは下記の販売店で

- ① 関東Byteショップ  
東京都千代田区外神田1-15-16 〒101 ラジオ会館4F  
Phone: 03-253-5264~5
- ② 名古屋Byteショップ  
名古屋市中区大須3-30-86 〒460  
ラジオセンター名古屋1F  
Phone: 052-263-1629-1630
- ③ 大阪Byteショップ  
大阪市浪速区日本橋東3-6-5 〒556  
Phone: 06-644-1548
- ④ (株)アスターインターナショナル 秋葉原店  
東京都千代田区外神田1-8-4 〒101 銭谷ビル5F  
Phone: 03-253-4350
- ⑤ 共立電子産業  
大阪市浪速区日本橋筋5丁目3番16号  
Phone: 06-631-5963  
地下鉄エビス町駅北出口南へ10歩
- ⑥ 上新電機(株)日本橋本店  
大阪市浪速区日本橋筋4丁目44番地 〒556  
Phone: 06-644-1513(大代)
- ⑦ 上新電機(株)オーディオ 阪急三番街店  
大阪市北区小深町3番地1号  
Phone: 06-372-6912  
阪急三番街北ブロック地下1階阪急プラザ劇場下
- ⑧ 星電パーツ(株)  
神戸市生田区三宮町1丁目22 〒650  
Phone: 078-391-3944



## ■取扱代理店

### ■日本インターナショナル整流器(株)

東京営業所 〒141 東京都品川区西五反田7丁目22番17号  
〈東京卸売センタービル〉 03-494-2411(代)  
大阪営業所 〒530 大阪市北区西堀川町18(高橋ビル)  
06-364-3064  
名古屋営業所 〒460 名古屋市中区栄4-3-26(昭和ビル)  
052-262-2959  
福岡営業所 〒812 福岡市博多区奈良屋町1-20  
〈奈良屋ビル〉 092-281-4101

### ■サンエイ(株)

〒150 東京都渋谷区円山町20番1号  
〈新大栄円山ビル9F〉 03-496-2541

お問い合わせは上記の各代理店及び販売店まで

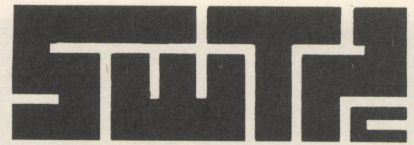
# DATA PRO

データアドバンスプロダクツ株式会社

〒530 大阪市北区玉江町2-2 大阪国際貿易センター202  
Phone: 06-445-2631(代)



# 共立電子の新しい仲間!!



サウスウエスト・4K, 8K, BASIC  
システム・パッケージ

店頭にて全製品実動中!!

共立電子はサウスウエスト・テクニカル・プロダクツ・ジャパンの代理店としてSWTPC-6800・マイクロコンピュータ・システム・キットの全シリーズを取扱うことになりました。

MP-68(マイコン・キット)をはじめデュアル・ミニ・フロッピーディスク, CRTモニター, オーディオカセット・インターフェイス, プリンター等, 全品店頭にて展示して皆様のおいでをお待ちしております。(分割払いもOK!) カタログ 750

モトローラ マイコン用チップ		各社キャラクター・ゼネレーター用ROM		NEC, μCOM Training Kit TK-80	
MC6800L 8Bit CPU	¥6,900	2513CGR-001(GI)	¥4,500	専用電源(NDR-1252)付、干渉で	特別価格 ¥92,000
MCM6810AP 128×8スタックRAM450ns	¥1,800	●英字、数字、記号 64文字 ●5×7 ROW SCAN			
MCM6820L 8Bit×2ペリフェラルインターフェース	¥5,200	●+5V 単一電源 ●データ付			
MCM6820P (プラスチックモールド)	¥3,700	μPD473D-01 (NEC)	¥4,500	最も普遍的に用いられているマイコン・キットです。	カセット・インターフェース・キットをサービス中!
MCM6830L-8 1K×8 カスタムP-ROM Tacc 550ns	¥6,800	●英字、数字、記号、64文字 ●7×9 ROW SCAN			
MCM6850L 非同期シリアル・インターフェース(ACIA)	¥5,000	●電源+5V、+12V、-5V (データ付)			
MCM6850P (プラスチックモールド)	¥3,700	μPD473D-02 (NEC)	¥4,500	16Bit マイクロコンピュータ	
MC6860 0-600bps デジタル・モデム	¥5,500	●カナ文字、記号64文字 ●7×9 ROW SCAN		パナソニック Lk1T 16	¥98,000(干渉)
MC6871 クロックゼネレーター	¥7,000	●電源+5V、+12V、-5V (データ付)			
MC6880P (8T26)バス・ドライバー	¥1,200	MCM6573AP (モトローラ)	¥4,500	intel SDK-85	
MC6885 (8T95)アドレス・バッファ(Non Inverting)	¥900	●英字、カタカナ、数字、記号、128文字 ●7×9 ROW SCAN		System Design Kit	¥81,000(干渉)
MC6886P (8T96P)アドレス・バッファ(Inverting)	¥900	●電源+5V、+12V、-3V (データ付)		SDK-80の二重誕生、最も新しいマイコンキットです	
MC6887 (8T97)アドレス・バッファ(Non Inverting)	¥900	MK-2302P (MOSTEK)	¥5,000	ミニコンタイプのマイクロコンピュータ	
MP6800 Microcomputer System Design Data(干渉200)	¥1,600	●英字、数字、記号、64文字 ●5×7 コラム・SCAN		7Acom Lk1T 8	¥85,000(干渉)
		●電源+5V、-12V (データ付)		テレコムインターフェース・キット サービス中!!	
NEC マイコン用チップ		3257A (F.C)	特 ¥3,600		
μPD8080A8Bit 並列処理CPU	¥5,500	●英字、数字、記号、64文字 ●5×7 コラム・SCAN			
μPD8255C E アログラマブル周辺インターフェース	¥4,200	●カタカナ、記号、64文字 ●5×7 ROW・SCAN			
μPD7510D 4Bit 並列処理CPU	¥6,600	●電源+5V、-5V、-12V (データ付)			
μPD5101E フルデコード256×4Bit スタックRAM	¥2,200	FSK カセット・インターフェース・キット(データ付)	¥3,000		
0.5K Byte(4K) ¥8,400 1K Byte(8K) ¥16,000		今、トーンバースト方式で困っている方はこれOK!!			
μPD2101AL 4フルデコード256×4Bit スタックRAM	¥900	〈適合マイコン例〉 TK-80, Lk116, Lk1T 8 etc			
1K Byte(8K) ¥7,000 4K Byte(32K) ¥25,500		カセット・インターフェース・キット(トーンバースト方式)			
μPD2102AL 4 フルデコード1024Bit スタックRAM	特 ¥570	TK-80 CMT(TK-80用、データ付)	¥2,000(干渉)		
1K Byte(8K) ¥4,400 4K Byte(32K) ¥16,800		Lk1T 8 CMT(Lk1T 8用、データ付)	¥1,200(干渉)		
μPD454D 256W×8Bit EEP-ROM	¥4,500	新登場 放電プリンターセット(TSP-7706A)			
μPD474D-01 4032Bit キャラクターゼネレーター・ROM	¥9,500	①放電プリンターユニット(EUY-10E011松下)			
μPD474D-02	¥9,500	②キャラクターゼネレーター内蔵、ドライバー基板			
μPB 8212D 8Bit I/Oポート	¥1,200	③電源ユニット(含トランス)			
μPB 8216D 4Bit 双向バス・ドライバー	¥1,300	以上3点1組			
μPB 8226D クロックゼネレーター	¥2,600	印字文字数: 64キャラクター (英字・数字・記号・スペース)			
μPB 8228D システムコントローラー	¥3,600	文字寸法: 2.4±0.2%			
μPD758C プリンターコントローラー I/O PRC	¥3,000	使用電源: -24V, 0.2A Type+5V 0.2A Type			
富士通 マイコン用チップ		完全マニュアル付 ¥37,000干渉1,000			
MB 8861 (MC6800) 8Bit CPU2μs	¥8,800	周波数表示用LSI M54821P(三菱)			
MB 8513 (1702A) 256×8 E-P-ROM 1000ns	¥3,900	AM/SW/FMラジオの受信周波数をデジタル表示			
MB 8518 (2708) 1024×8 E-P-ROM 650ns	¥12,000	●5桁のLEDを直接ドライブします。			
MB 8101 (2101) 1024×4 スタックRAM 450ns	¥1,100	●基準周波数入力: 1MHz			
MB 8102 (2102) 1024×1 スタックRAM 450ns	¥650	●セグメント出力電流: 20mA(定電流回路内蔵)			
MB 8107 (2107) 4096×1 ダイナミックRAM300ns	¥2,200	●補正値入力端子付			
MB 8111 (2111) 256×4 スタックRAM 450ns	¥1,000	●電源電圧(Vcc): 5V±10%			
MB 8112 (2112) 256×4スタックRAM450ns	¥900	●TTLコンパタブル			
MB 8224 (2104) 4096×1 ダイナミックRAM280ns	¥2,100	●IHL 24ピン、プラスチックDIP			
MB 8862 (MC6820) Peripheral インターフェース	¥4,200	「トランジスタ技術」77年4月号P259・「ラジオの製作」			
MB 8863 (MC6850) A-C・I・A	¥5,000	77年8月号P119に製作記事有。			
MB 8867 クロック・ゼネレーター	¥3,800	¥4,000			
MB 8868 (WD1602A) Transmitter / Receiver	¥5,000	ICL8052A, ICL7103A(インテール)			
MB 8244 (MC8T26)4Bitバスドライバー・レシーバー	¥950	DVM/DPM用4½ DIGIT A/Dコンバータ			
MB 8245 (3216/8216)4Bit 双方向ドライブ(Non Inv.)	¥950	1set(ペア) ¥8,500 和文説明書 ¥300			
MB 8246 (3226/8226)4Bit 双方向ドライブ(Inv.)	¥950	モトローラ MC14433P	¥3,500(データ付)		
MB 827P (SN75113)4Bit クロックドライバー	¥950	3½DIGIT A/D CONVERTER 24PIN			
MB 8471 (3212/8212)4Bit I/O Port	¥1,000	■DVM, DPMetc. 用1チップC-MOS高精度3½桁A/Dコンバータ			
MB 8485 (8T95)アドレス・バッファ(Non Inverting)	¥850	●精度: 読取値±0.05%±1カウント ●フルスケール: 1.999V			
MB 8486 (8T96)アドレス・バッファ(Inverting)	¥850	と199.9mVの範囲 ●交換速度: 最高25回/秒 ●入力インピーダンス: 最小1000Ω			
MB 8487 (8T97)アドレス・バッファ(Non Inverting)	¥850	●オートゼロ・オートボリタリ ●スタンダード・Bシリーズ出力付 ●クロック: 内部、外部いずれも可			
MB 8488 (8T98)アドレス・バッファ(Inverting)	¥850	基準電圧: 正1電圧・低消費電力: 8mW(標準)at±5V			
HM472114-4 (日立) 1024×4Bitスタック・RAM450ns	¥4,200	MOSTEK MK50395N	¥5,000 (データ付)		
2K Byte(4K) ¥16,000		6桁カウンタ/ディスプレイ・デコーダ用LSI			
		〈特徴〉			
		●単一電源 ●カウント インプットのシュミット・トリガー			
		●6桁の同期up/down カウント ●キャリ、又はボロー			
		リセットパルス・コンパレーター出力をもつローダブル			
		比較レジスタ ●マルチプレックスBCD及び7セグメント出力			
		●内部キャパシタンス ●直接LEDセグメント・ドライブ			
		●C-MOS ロジック直接インターフェース			

★各社の各種データブックを店頭にて発売中!!

I/O 読取の商品は合計金額3,000円以上送料無料!! 3,000円以下は送料150円加算して下さい。1,000円未満は切手可。ご注文は、住所、氏名、商品名をハッキリ書いて商品価格+送料の合計金額を「現金書留」、「定額小為替」、「郵便為替」もしくは、「郵便振替(口座番号: 大阪312711)」にてお申し込み下さい。\*(デンプがあればデンプ番号も書いて下さい。便利です。)

「トランジスタ技術」の当社広告もご参照下さい。

営業時間 AM10:00~PM7:00 定休日 毎週水曜日

## 共立電子産業 I/O 係

〒556 大阪市浪速区日本橋筋5丁目3の15

TEL 06(631) 5963

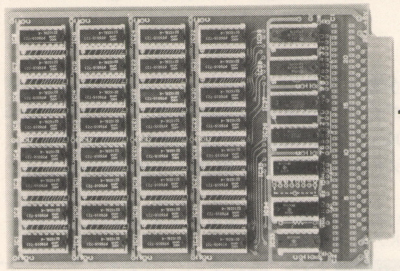
WAVE KIT  
ウェーブキットを店頭にて販売中!!



# マイコン&周辺機器

インターフェイス  
ショップICM

## 4K-MEMORY-BOARD



完全キット ¥35,000 基板のみ ¥12,000

(NEC2102×32 ICソケット39 バスドライバーICX7)

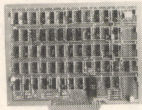
- すべてのCPUに使用可能
- ケル、44Pの標準サイズ!! (ラックにピッタリ)
- コネクターのピンは自由に変更可能(好みのバスライン可)
- コネクタ部にインバータIC5コ実装可能(フリーエリア)
- デコーダー内蔵!!
- +5V単一電源、2102使用
- 双方向性、バスドライバー、アドレスバスバッファ付
- ジャンパ1本でアドレス変更可能!!

セットで買うとビット単価がなんと¥8.75

このチャンスにあなたのマイコンの容量アップを!!

## 33-TV-CRT-DISPLAY

ローコストCRT-タイプライター



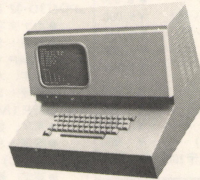
基板のみ ¥16,000  
完成品 ¥40,000



KBD-270 ¥23,000  
AY-5-2376付 ¥27,000

1. ASCII出力、キーボード直接接続可能(カナ文字表はフリーエリアにて可能)
2. UPUとはパラレルポート又はシリアルポート(UART)にて直接接続可
3. コントロールコードは8種、デコードされています。  
SOH(C-A) → STH(C-B) ← ETX(C-C) ↑  
LF... ↓ CR... ← 5カーソルコントロールESC...  
PAGE 切換 DEL...消去NUL...NUL  
寸法=180×230 両面ガラスエポキシ・スルホール  
表示=32文字、行×16行×2ページ  
ASCII JIS 7ビットパラレル・TTLレベル

## SC/MP BASIC・コーナー



店内デモ中  
NIBLの特長  
4KBASICで制御命令が  
特に強化されています。

今、最も注目される  
BASIC ROM  
NIBL (4K) ¥35,000  
オプション  
NIBL用関数計算ROM  
MN57109FAN/N  
対数・三角関数等  
関数機能バックアップ用

## 外国製品

### SWTPC-6800



¥198,000



ミニフロッピーディスク  
¥549,000

サウスウエスト社全製品 関西地区取扱店  
ローン販売できます!!

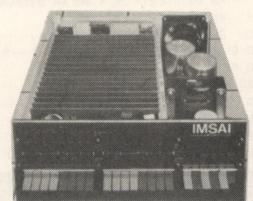
## プリンター



ドットプリンター  
デジタルグループ社  
¥295,000

その他、  
外国製品についてはお問い合わせ下さい。

## IMSAI8080



基本KIT  
¥299,000

## 周 辺 機 器

AS R-33	¥350,000
リコータイパーST	¥120,000
IBM 1/0 タイパー	¥60,000
リコーアップランチャー	¥25,000より
リコーテーブリーダー	¥15,000より
三菱メリコム83	¥450,000
リコー8	¥400,000
リコー200型	¥200,000
オリベッティ603	¥450,000
セイコーS500	¥500,000
フリーデンデータ作成機 (KEY→磁気テープ)	¥200,000

発売予定

## IBM725

(ゴルフボールタイプライター)  
130字/行

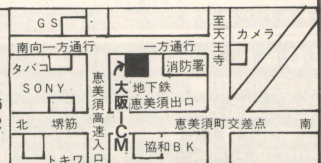


ハードコピーI/O用  
インターフェースボード!

OSAKA ICM

〒556 大阪市浪速区日本橋5丁目5番地/ABCハウス内  
☎06(644)1281 営業時間AM10:00~PM7:00 定休日水曜  
振込=協和銀行恵美須支店 普通No.805474大阪ICM  
CRT基板取扱店<タケイ無線>岐阜県美濃加茂市太田町2565

☎(05742)6-2882







# シンコーが放つ場外ホームラン! 《シンコー・ミュージック・シンセサイザーシステム SK-307》

## 1. シンセサイザー回路部キット (SK-307A)

特価 ¥19,800 (〒¥200)

## 2. コントロールパネルキット (SK-307B)

特価 ¥29,800 (荷造り送料 ¥1,000)

## 3. キーボード部、完成品 (SK-307C)

特価 ¥21,500 (荷造り送料 ¥2,500)

構成: VCO×2, VCF, VCA, NG, AR, ADSR, S/H, 電源等が1ボードに組み込まれている。

キット内容: パーツ一式 (IC, Tr, D, C, R, VR等) シルク印刷基板、マニュアル一式。

構成: SK-307Aのコントロール部及び、オプション1, 2のコントロール部が1パネルにデザインされています。

キット内容: VR36個、ロータリーSW10個、トルクSW9個、モニター用ジャック2個、ツマミ46個、パネル (金属製、シルク印刷) 木製ケース、マニュアル一式。

内容: 44KEY (3オクターブ半) ダブル接点型木製ケース付。

システムSK-307 = (SK-307A) + (SK-307B) + (SK-307C)  
システム価格: 超特価 ¥69,900 (荷造り送料 ¥3,000-)

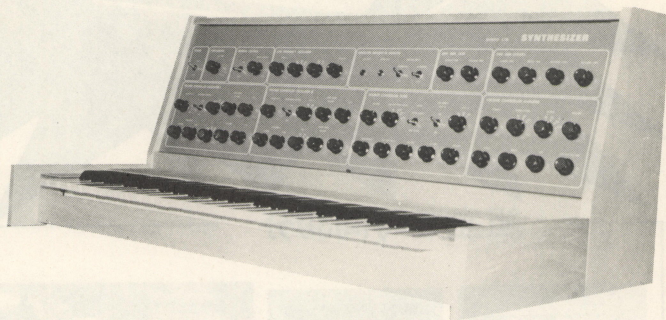
## 《オプションコーナー》

### オプション1. LFOキット (SK-308)

構成: LFOが2つ入っており、LFO1として正弦波、方形波、三角波出力ができ、LFO2として、方形波、のこぎり波出力ができます。  
(〒共) 発振周波数範囲は、0.01Hz~30Hz、また、電源は、SK-307Aの電源がそのまま使用できます。

### オプション2. リバーブレーションコントロールシステム (SK-303)

内容: このシステムはBBD (バケツリレー素子) を使用し、残響時間を電子的にコントロールするシステムです。シンセサイザーの出力に取付けることにより、より一層の効果が得られます。



システムSK-307 完成写真

☆システムSK-307は、重量が6kg以上あり、郵送できません。トラック便にて送りますので現金書留で、前金でお願いいたします。その場合、荷造り送料は¥2,500になります。

## 《シンコー・リズムジェネレーターキット SK-302》 ¥13,800 (〒共)

### 特長

☆10リズム出力 (サンバ, スウィング, シェイク, ワルツ, ジャズワルツ, ジャズ, マーチ, ポサノバ, ビギン, ルンバ)

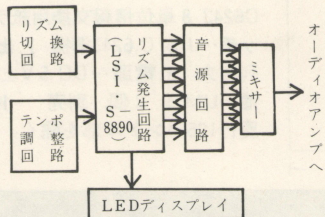
☆8打楽器音出力 (バスドラム, スネアドラム, フロアータム, ボンゴ, ウッドブロック, クレア, シンバル, タンバリン)

☆リズムテンポディスプレイ付 (LED7セグメント)

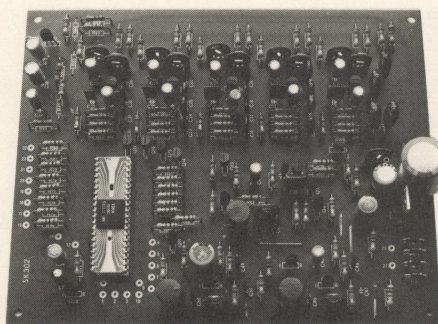
☆リズムテンポ可変 ☆出力ミキサー付

### キット内容

リズム発生用LSI (S-8890) LED7セグメントディスプレイ Tr, C, R, VR等パーツ一式、電源回路 (-12V, 1電源) シルク印刷基板、マニュアル一式。



キットブロック図



### 注文方法

1. 現金代引... 各々の送料に切手¥700分をプラスして、切手で送って下さい。
  2. 現金書留
  3. 為替
- 上記のいずれかにてお願い致します。

# 伸光(株)通販部

〒532 大阪市淀川区西中島3-23-14 703号 ☎(06)303-6224代  
銀座営業所 東京都中央区築地4-1-25 銀座中央ビル5F 503号  
☎(03) 543-1372  
(通販は大阪のみ)



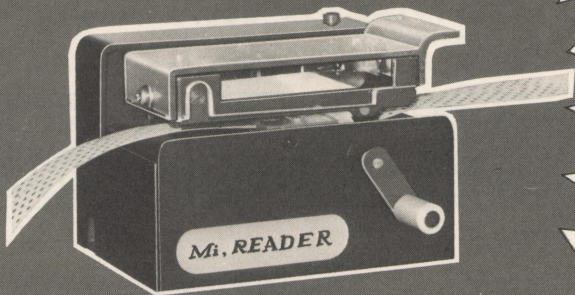
—産業用機器をマイコン用に小さく、安く—

マイコン時代のシンプルマシン

HR-100

# 新発売

**Mi. READER**



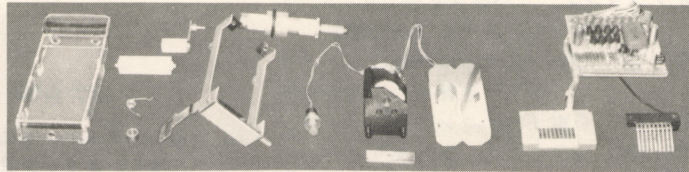
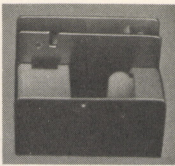
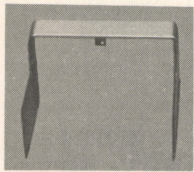
完成品

**¥19,800**

キット価格

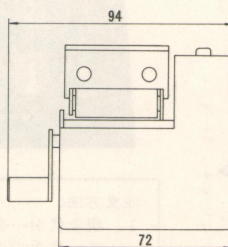
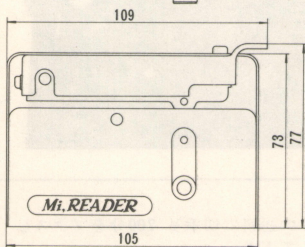
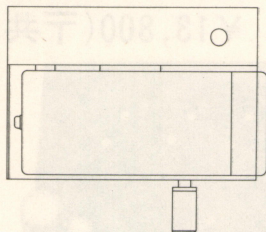
**¥17,000**

組立て時間30分



特許出願中

外形寸法



◆ 特 長

- ★低価格を追求したアマチュア向けパーソナルマシン
- ★優れた性能、使い易い小形軽量設計
- ★テープは手動ハンドルとモーター送りの便利な構造
- ★読取部は実績豊富な高信頼性設計

◆ 仕 様

1. 読取方式…ブラシ並列読取 2. 読取速度…100字/秒最大 3. 読取方向…1方向(左→右) 4. 駆動方式…ハンドル及びDCモータ 5. 使用テープ…JIS C6243 8単位情報交換用紙テープ 6. さん孔径・ピッチ…JIS C.6243準拠 7. 出力信号…TTLレベル並列出力 8. 電源…DC 5V±0.25V, 0.2A最大 9. 電池…UM-3 2個, 別売 10. 寸法…巾72×高さ77×奥行105(ハンドル部を除く) 11. 重量…約700g

製 造 元

**リコー電子工業株式会社**

東京都大田区大森西1-9-17 TEL 03(761)4111



# ツクモ マイクロコンピュータ コーナー 開設!

## ツクモ名古屋店オープン! (ラジオセンター名古屋2F) (AM10:00~PM7:00月曜定休)

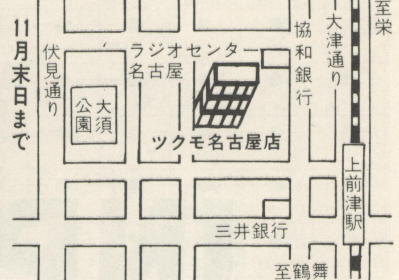
中京地区の皆様へビッグなお知らせ!

ツクモ名古屋店へは上前津駅下車が便利!

名古屋店にご来店の際、下記の地図をご持参下さい。粗品進呈!

東京・秋葉原のツクモ電機が名古屋店をオープン致しました。秋葉原店同様よろしく願ひ致します。

マイクロコンピュータから通信機、受信機、アンテナ、計測器、その他各種付属品、エレクトロニクスパーツまで、なんでも揃います。只今、超目玉品をいっぱい取り揃えて、アツとおどろくビッグなオープンセール実施中! ぜひ、ご来店下さい。



★ツクモ全国クレジット 月々3,000円から、20回払いまで  
★お問合わせは、名古屋市中区大須3-30-86 ☎052(263)1655~8

## マイクロコンピュータを活用しよう!

君の使い方次第で、マイコンの利用範囲は無限に広がります。

無限の可能性を秘めた低価格マイクロコンピュータ

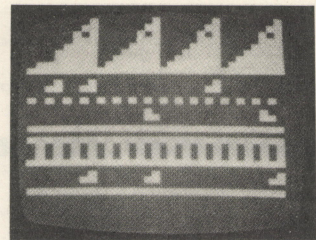
### MK-80A μCOMキット TK-80完全コンパチブル

定価¥68,000

千サービス



マイクロプロセッサ.....μPD8080A  
RAM.....μPD2101  
P-ROM.....μPD454D  
I/O PORT.....8212  
CLOCK GENERATOR.....8224  
SYSTEM CONTROLLER.....8228  
PROGRAM INTERFACE.....8255



テレビディスプレイ用基板

324コマの分解能。安定した同期、鮮明な画像、好きな数字、模様を、テレビにディスプレイすることができます。

マイコン専用電源 5V、2A/12V、400mA/−9V、100mA  
マイコンの機能を大巾に拡張できるカセットインターフェース、テレビディスプレイ装置を接続しても充分余裕のある電源で、他の製品とは、比較になりません。

★近日発売

●マイコン応用のミュージックシンセサイザーKit  
●各種IC、22Pソケット、パーツ、基板

P-ROM 1702A使用は¥72,000

- TVディスプレイKitと組み合わせて、潜水艦ゲーム、飛行機ゲーム、オセロゲーム、野球ゲーム等のゲーム関係。会社関係のモニターディスプレイ等にも応用できます。
- マイクロプロセッサは、8080Aを使用しているので、ゲーム時の得点表示の際のソフトで悩む必要がありません。  
[9080Aを使用している他社製品はソフトを変更したり大変です。]

## カラーTVゲームをつくろう! カラーテレビゲーム7600

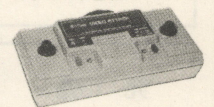


パーツキット  
定価¥11,000  
¥500

完全キット  
定価¥15,800  
¥700

- 動作電圧: 8~10V 単3又は単2×6本 ●消費電流: 100~150mA
- 1). ライフルI } 付属品別売
- 2). ライフルII } 2人用
- 3). ハンドボール.....1人用
- 4). ハンドボール.....2人用
- 5). ホッケー.....2人用
- 6). ホッケー.....4人用
- 7). テニス.....2人用
- 8). テニス.....4人用

ライフルゲーム付  
カラーTVゲーム完成品  
カラフルな色彩で6ゲーム



台数限定 (定価¥29,000)  
定価¥14,800  
¥700

- マイコン専用電源 定価¥15,000  
特価¥12,000
- 三菱 PCA0801 定価¥65,000  
(基板コンピュータ)
- 三菱 PCA0802 定価¥53,000  
(メモリ・I/O拡張用基板)
- 日立 H68/TR 定価¥99,500
- パナファコム Lkit-16 定価¥98,000
- 東芝 TLCS-12A EX-5 定価¥77,000
- インベック80A 定価¥170,000
- ※その他各社μCOMキット取扱ひ。



ツクモ  
**九十九電機** 株式会社

■万世店 ☎01 東京都千代田区外神田1-3-9 ☎03(251)2441~3  
■ニュー秋葉原センター店 ☎01 東京都千代田区外神田1-16-10 ☎03(251)0986~8  
■ラジオセンター店 ☎01 東京都千代田区外神田1-14-2 ☎03(251)2657  
■定休日 毎週木曜日・第3水曜日 通販は万世店 1/10係へ





## アセンブラ言語のまま入力できるペンタッチプログラミング方式マイクロコンピュータ

### マイクロコンピュータの現状

- 御承知のようにマイクロプロセッサやメモリ、各種ペリフェラル素子などのLSIが半導体メーカから非常に安価に供給され始め、マイクロコンピュータのハードウェア製作は極めて容易になり、私たちの身近なものになりつつあります。
- しかし、マイクロコンピュータを目的に沿ったシステムとして働かせるには、その特徴や動作を理解し、プログラミング言語を覚え、そのための処理手順（プログラム）を覚えねばなりません。このシステムの理解とプログラムの開発、更には外部の各種機器とのインターフェイス技術が利用者側のポイントになります。
- 従来、半導体メーカやシステム・メーカにより大がかりなプログラム開発システムが発表されておりましたが、これは高価な専用機器や専用プログラムを必要とするため全体としてはなかなか手の出し難いものになってしまっています。
- 一方マイコン・キットと呼ばれるものは、誤読プログラムや専用機器を不要とするものがほとんどです。しかし、これらは直接機械語（マシンコード：2進数や16進数のコード）で入力する必要があり、一般アセンブラ言語で書いたプログラムを命令コード表で機械語に変換して入力する非常に非能率的な作業を主に要するシステムといえます。
- 以上はいずれも既述通り、今後マイクロコンピュータがより広範囲に普及するために、より適切なプログラミング・ツールを開発したマイクロコンピュータが望まれるところでした。

### INPEC-80Aの特長

- 以上のような要望に応えられるのが、ペンタッチ・プログラミング・ツールのついた低価格マイクロコンピュータINPEC-80Aです。
- 命令一覧表スイッチ・ボードには256個のスイッチがあり、各スイッチには16進数2桁の数字(00、01、02……0F、10、11……FF)と、それぞれの数に相対する二進数・コード（アセンブラ言語）が表記されています。
- この256個のスイッチの何れかを入力してプッシュすると（例えば「MOV C, D」をプッシュ）データ・ランプ（8ビット）に機械語（「MOV C, D」の場合は「4A」 = 0100 1011）の値が直接表示され、入力することが出来ます。
- 二進数・コードの下にはその二進数・コードの動作を示す機能記号（「MOV C, D」の場合は「(C)←(D)」）とレジスタの内容をレジスタに入れようという付記がされているので、初心者の方でも簡単にプログラム出来ます。
- また命令一覧表スイッチ・ボードは命令の機能別に色分けし、決まったパターンで配列されているので、目的とする命令スイッチの選択が容易です。
- 命令一覧表スイッチボードの入力は、ディスプレイなどの機器や誤読プログラムによるプログラミングが可能です。
- プログラムのワン・ステップ毎の実行ができ、アドレス、データ、CPUのステータス・ランプを見ながらプログラムのデバッグがマイクロコンピュータの動作確認ができます。
- RAMのアドレス領域がRAMセレクト・スイッチにより、0～1k、1k～2k、2k～3k、3k～4kへ任意に切り換えられます。
- そのため、P ROM読み込みカード（オプション）を付けることにより、RAMベースでデバッグしたプログラムをそのままP ROMに書き込むことが出来ます。
- これによりプログラムの作成テストからP ROMへの書き込みまでが一貫して行えるので、プログラムの開発時間が著しく短縮できます。
- プログラム・セレクト・スイッチのセットで32種類のプログラムの選択実行が簡単に出来ます。読み込み時においても、このスイッチの選択によって32種類の読み込み処理ができます。
- このシステムは、プログラミングの基礎からプログラム開発、アプリケーションの実用にと幅広く技術習得に役立ちます。
- 特に教育用に活用することを考慮してプログラム実行テストにも重点を置き、一命令ごとの命令実行500回の実行速度が非常に速く、プログラムの作成までが短期間で完了します。
- メモリは、CPUカード上に、RAM 1.25kw、P ROM 3kwまで実装でき、外部に増設すれば最大65kwまで拡張できます。

### 主な仕様

- アドレスの入力設定  
命令一覧表スイッチの上部に書かれた16進数2桁（1バイト）単位でアドレスが入力できる。例えば1024番地（16進4桁）を設定したい場合は命令一覧表スイッチの「10」の部分を入力してプッシュし、データ・ランプに「10」（16進2桁）が現れたことを確認したのち、入力してアドレス・セレクト・ポートの「H」にタッチする。データをクリアしたのち、同様に「24」の部分を入力してプッシュし、データ・ランプに24が現れたことを確認して「L」にタッチすれば1024番地が指定される。
- データの入力  
前記の方法でアドレスを設定しデータをクリアして、新たに16進数2桁のデータを命令一覧表スイッチでプッシュし、データ・セレクト・スイッチを押せば、設定されたアドレスに1バイト単位のデータが入力できる。
- 命令の入力  
命令の入力もデータの入力と同様に命令一覧表スイッチをプッシュして行なう。命令一覧表スイッチボードの各スイッチには二進数・コードとその動作機能記号が記されているので、プログラムに基づいて順次該当するスイッチをプッシュすることによりプログラムの入力が容易にできる。命令が機能別に色分けされていて簡単に選択できる。
- 表示  
アドレス表示……………16ビットLED CPUステータス表示……………7桁(3ケ)LED (INT, WAIT, HOLD etc.)  
データ表示……………8ビットLED
- 命令一覧表スイッチ・デコード回路  
■ ファンクション・スイッチ（CPU動作切換え）  
WRITE（データ書き込み） STEP（ワンステップごとの実行）……STEPスイッチと併用  
READ（データ読み出し） RUN（ノーマル実行）
- RAM領域の設定  
RAM SELECTスイッチ（DIPタイプ）により、RAM領域を0～1k、1k～2k、2k～3k、3k～4kへ任意に切り換えられる。
- P ROMの読み込み（書き込みカードはオプション）  
RAM SELECTスイッチを利用して、RAMエリアで開発したプログラムの終了プログラムをP ROMに転送読み込みができる。
- プログラムの選択実行  
PROGRAM SELECTスイッチ（5個）のパターンにより、32種類のプログラムを指定実行することが出来る。  
また読み込み時には32種類の読み込み処理ができる。
- 命令の実行  
RUN……………命令のノーマル実行  
STEP……………1マシンサイクルごとの命令実行（ステータスを表示）  
INT……………読み込み命令の実行
- 機器の構成  
1) CPUカード  
CPU (8080A) ……………1個 BUS DRIVER (8216) ……………2個  
CLOCK GENERATOR (8224) ……………1個 256×4 STATIC RAM(8111-2) ……………2個  
XTAL (16.433MHz) ……………1個 その他のIC……………12個  
SYSTEM CONTROLLER (8228) ……………1個  
RAM増設エリア (8111-2 256×4 8割 1kw) ……………この内2個は8700-87PF番地専用  
P ROM増設エリア (8706 1k×8 3割 3kw)
- 2) パネル・インターフェイス部  
I/O PORT ……………1個 入力/出力接続コネクタ……………2個  
その他のIC……………38個 電源接続コネクタ……………1個  
LED……………31個 CPUカード・ソケット……………1個  
RAM SELECTスイッチ (DIP) ……………1個
- 3) 入力/出力部  
命令一覧表スイッチ (256接点) ……………1組 ロータリー・ファンクション・スイッチ……………1個  
PROGRAM SELECTスイッチ……………5個 (WRITE, READ, STEP, RUN)  
INT (読み込み) スイッチ……………1個 入力確認プザ……………1個  
RESETスイッチ……………1個 入力/出力端子……………1個  
STEPスイッチ……………1個
- 4) 説明書  
取扱い説明書並びに命令テスト実習書……………1冊  
8080マイクロコンピュータ解説書……………1冊

発売



# 八伸電子株式会社

本社：〒464 名古屋市千種区覚王山通6-12 電話 (052) 763-4347 (代表)

製造

## 電子ブロック機器製造株式会社



# マイコンの「スーパー」



新製品からジャンクまで……

マイコンの相談は何でも引き受けます!!

## 製品

### コーナー

- キット全般  
INPEC-80A(新発売)  
MEK6800DII  
Lkit-8  
TK-80  
Lkit-16  
SWTPC6800

etc

- 周辺機器  
プリンター各種  
テーブリーダー(新発売)  
キャラクタ・ディスプレイ

etc

- 部品各種  
チップ  
メモリー  
基板  
IC・半導体  
(順次すべて  
そろいます)

etc

## デモンストレーションコーナー 製作コーナー

ご自由に組立てて下さい。  
技術も相談に応じます。

## ビッグ・ジャンク コーナー

## 雑誌・書籍 コーナー

エレクトロニクスの本  
は洋書を含めてすべて  
そろいます。

## ビッグ連絡掲示板

- 新製品ニュース
- 技術ニュース
- お客様からのニュース
- お客様同志の  
“売りたい” “買いたい”
- お客様の知りたい事、わ  
からない事を占って下さい。
- お客様も質問にお答え下  
さい。
- 当店の技術スタッフもお  
答え致します。

## 技術相談コーナー

Synthesizer・電子ブロック(論理ベース  
リズムゼネレーター (回路の基礎から応用まで) …etc

システム  
アドバイザー

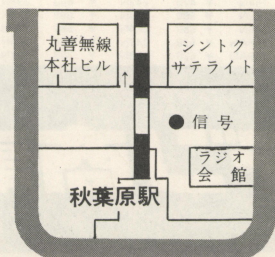
広い室内・豊富な品。たりないものが  
ありましたら係員へ!

何でもお気軽に  
ご相談下さい。

μコン■エレクトロホビーストのスーパー

## システム・フロアー

丸善無線電気株式会社 本社ビル2F



電子のキャンパス

丸善無線電機株式会社

東京都千代田区神田佐久間町  
1丁目8番地  
☎255-4911(代表)



# 社員募集 / 営業2名(男) 経理1名(男・女不問)

履歴書持参、委細面談、地方の方は履歴書・写真を本社へ郵送して下さい。追って面接日をお知らせ致します。詳細はTEL.03(722)0844へ

## 日立マイクロコンピュータ H68/TR ¥99,500

### <特長>

- 本格的なアセンブラを内蔵
- 5V単一電源
- バス信号配列を標準化しオプション用ボードとの接続容易
- オーディオカセットレコ(300ボア)の自動START STOP可能
- ボードサイズ 230×200mm 100ピン(3.175mmピッチ)

## 放電プリンターユニット

TSP-7706A ¥37,000 ¥500

電源サービス  
5×7ドットマトリックス  
16、20、32、40桁/行  
64キャラクター

TK80(NEC 8bit).....¥88,000  
専用電源.....¥12,000 ¥500  
ISP-8K/200(SC/Mキット).....¥36,000  
ISP-8K/400(キーボードキット).....¥33,000  
MEK6800D II(モトローラ8Bit).....¥79,000  
MCM6810 ¥1,800 MC 8 T26 ¥1,200  
MC 8 T96 ¥900

LKIT-8(富士通8Bit).....¥85,000  
MB7054... ¥ MB8112 ¥ 900  
LKIT-16(パナファコム16Bit).....¥98,000  
MN1630... ¥6,500 MB8111.....¥1,100  
MB8518.....¥9,000

専用電源.....¥17,000 ¥1000

Panakit KX33.....¥39,800  
RAM64×4bit ROM1024×8bit  
音楽演奏、時計及びタイマー、センサー等の機能搭載  
1チップマイクロコンピュータキット

TEAC MT-2.....¥95,000  
カセット式デジタル磁気テープ記憶装置  
カセットテープ ¥2,700

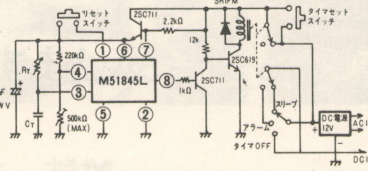
## エフレン社 低価格ツールの登場 / より確かな精度を実現

- WRAPET  
ebr 800/WTI ¥9,800 ¥300
- ラベト専用ビット  
ebr830/ebr28(0.32)  
ebr30(0.26)  
¥2,200 ¥100
- スタンダードビットスリブ  
(各社共通用)  
ebr830/SB ebr30(0.26) ¥4,800 ¥140  
828/SB ¥28(0.32) ¥4,800  
826/SB ¥26(0.4) ¥4,800  
824/SB ¥24(0.51) ¥4,800
- アンラップツール  
ebr810(ebr30, 28用) ¥2,200 ¥140  
ebr810(ebr26, 24用) ¥2,200 ¥140  
(0.26φ、0.32φのコードも在庫あり)  
カタログ ¥100

## 新登場 / M51845L50時間タイマーIC ¥1,000 説明書付

### <特長>

- 1)最大50時間
- 2)時間設定は可変抵抗1本にて可能
- 3)安定化用ツェナーDi内蔵
- 4)TTL ICと接続可能
- 5)電源ON時のリセット回路内蔵
- 6)小型、低消費電力  
Vcc: 6V, IZ: 15mA  
Pd: 360mW, Topp: 0~60°C



## TDKスイッチングパワーサプライ(各 ¥500)

TRM 000シリーズ ¥49,500

	D	C	出力	A	C	出力
TRM 001	+5V	10A	+12V 1A	-12V 1A	6.3V	0.1A
TRM 002	"	"	+15V 1A	-15V 1A	"	"
TRM 003	"	"	+12V 1A	-5V 1A	"	"
TRM 004	"	"	+15V 1A	-5V 1A	"	"
TRM 005	"	"	+12V 1A	-9V 1A	"	"

TRM 020シリーズ ¥36,000

	D	C	出力	A	C	出力
TRM 021	+5V	5A	+12V 0.3A	-12V 0.3A	"	"
TRM 022	"	"	+15V 0.3A	-15V 0.3A	"	"
TRM 023	"	"	+12V 0.3A	-5V 0.3A	"	"
TRM 024	"	"	+15V 0.3A	-5V 0.3A	"	"
TRM 025	"	"	+12V 0.3A	-9V 0.3A	"	"

RM05-10S (5V・10A).....	¥31,500	RM05-06S (5V・6A).....	¥25,000
RM09-05S (9V・5A).....	¥31,500	RM09-03S (9V・3A).....	¥25,000
RM12-05S (12V・5A).....	¥31,500	RM12-02S (12V・2.5A).....	¥25,000
RM15-05S (15V・5A).....	¥31,500	RM15-02S (15V・2A).....	¥25,000
RM24-02S (24V・2A).....	¥31,500	RM24-01S (24V・1A).....	¥25,000

NEMIC(日本電子メモリ工業)スイッチングレギュレータ取扱中 資料 ¥200

## A/Dコンバータ

8700CJ (8bit).....	¥5,600	2513 (G・I・H 5V単一).....	¥4,500
8701CN (10bit).....	¥13,800	CM2170 (英文).....	¥4,400
8702CN (12bit).....	¥18,500	CM4800 (カナ).....	¥4,400

## D/Aコンバータ

μPC603D (6bit).....	¥3,800	MC6573.....	¥4,000
DAC08 (8bit).....	¥4,300	TMS6011 (UART).....	¥2,300
3½A/Dコンバータ		MM57109 (演算処理).....	¥6,000

## 8750CJ

8750CJ.....	¥5,500	温度センサーコントロールIC	
8750CN.....	¥8,200	10mV/C	
MC14433.....	¥3,500	μPC616A.....	¥1,000

## V/F・F/Vコンバータ

9400CJ (Dip 14p).....	¥3,600	μPC616C.....	¥600
NE555V (タイマー).....	¥200	μPC3911C.....	¥500
8038CC.....	¥1,700	汎用 OP-Amp	

## テキサス SN74LSシリーズ

00N ¥80	27N ¥100	75N ¥190	126N ¥200	170N ¥170	89A ¥280	249N ¥330	352N ¥380
01N ¥80	28N ¥100	76N ¥130	132N ¥170	171N ¥170	89B ¥280	250N ¥330	353N ¥380
02N ¥80	30N ¥100	77N ¥130	136N ¥170	175N ¥170	89C ¥280	251N ¥330	354N ¥380
03N ¥80	32N ¥110	78N ¥130	137N ¥170	176N ¥170	89D ¥280	252N ¥330	355N ¥380
04N ¥100	33N ¥110	79N ¥130	138N ¥170	177N ¥170	89E ¥280	253N ¥330	356N ¥380
05N ¥100	37N ¥110	80N ¥130	139N ¥170	178N ¥170	89F ¥280	254N ¥330	357N ¥380
08N ¥80	38N ¥110	81N ¥130	140N ¥170	179N ¥170	89G ¥280	255N ¥330	358N ¥380
09N ¥80	40N ¥100	82N ¥130	141N ¥170	180N ¥170	89H ¥280	256N ¥330	359N ¥380
10N ¥80	42N ¥250	83N ¥130	142N ¥170	181N ¥170	89I ¥280	257N ¥330	360N ¥380
11N ¥80	47N ¥320	84N ¥130	143N ¥170	182N ¥170	89J ¥280	258N ¥330	361N ¥380
12N ¥80	48N ¥320	85N ¥130	144N ¥170	183N ¥170	89K ¥280	259N ¥330	362N ¥380
13N ¥200	49N ¥320	86N ¥130	145N ¥170	184N ¥170	89L ¥280	260N ¥330	363N ¥380
14N ¥400	51N ¥80	87N ¥130	146N ¥170	185N ¥170	89M ¥280	261N ¥330	364N ¥380
15N ¥80	54N ¥80	88N ¥130	147N ¥170	186N ¥170	89N ¥280	262N ¥330	365N ¥380
20N ¥80	55N ¥80	89N ¥130	148N ¥170	187N ¥170	89P ¥280	263N ¥330	366N ¥380
21N ¥80	63N ¥440	90N ¥130	149N ¥170	188N ¥170	89Q ¥280	264N ¥330	367N ¥380
22N ¥80	73N ¥130	91N ¥130	150N ¥170	189N ¥170	89R ¥280	265N ¥330	368N ¥380
26N ¥110	74N ¥150	92N ¥130	151N ¥170	190N ¥170	89S ¥280	266N ¥330	369N ¥380

## サイエンス・システム・サポート社製品取扱中

### KEL

ディスクリット  
プラットフォーム  
DIS02-016-402 ¥300  
DIS03-016-402 ¥300  
DIS04-016-402 ¥300  
DIS05-016-402 ¥350

### レギュレーター

フェアチャイルド 1A				
	+	価格	-	価格
5V	7805	360	7905	500
6V	7806	360	7906	500
8V	7808	360	7908	500
12V	7812	360	7912	500
15V	7815	360	7915	500
18V	7818	360	7918	500
24V	7824	360	7924	500







μA78H05(5A5V) ¥3,300

μA78HG(5A可変) ¥3,500

### 山一ICソケット

	単 田 付 用	価格	ラッピング用	価格
8 P	IC 66-22	140		
	IC 109-22	100	IC 107-14#1 W	200
14 P	IC 09-22	110	IC 09-14#1 W	220
	IC 09-24	120		
16 P	IC 31-22	140	IC 31-14#1 W	240
	IC 31-24	150		
18 P	IC 25-2203	170	IC 25-1403#1 W	360
	IC 25-2403	200		
20 P	IC 40-20	210		
22 P	IC 102-22	190		
	IC 102-24	200		
24 P	IC 49-2206	220	IC 49-1406#1 W	470
	IC 49-2406	220	IC 99-14#1 W	530
28 P	IC 99-22	250		
36 P	IC 99-24	270		
	IC 70-22	300		
40 P	IC 63-22	320	IC 63-14#1 W	740
	IC 63-24	320		
42 P	IC 100-22	350	IC 100-14#1 W	850
	IC 100-24	350		

TO5用ソケット			ディクリート		
TO5-8P	IC03-3A	170	IC09-9I	330	
-10P	IC02-4A	180	IC31-9I	360	
-12P	IC16-2A	190			
LED用			シングル8P		
3I3用	LED1012-9#2W	160			
3I6用	LED1013-9#2W	200			





# メモリを拡張してBASICを!

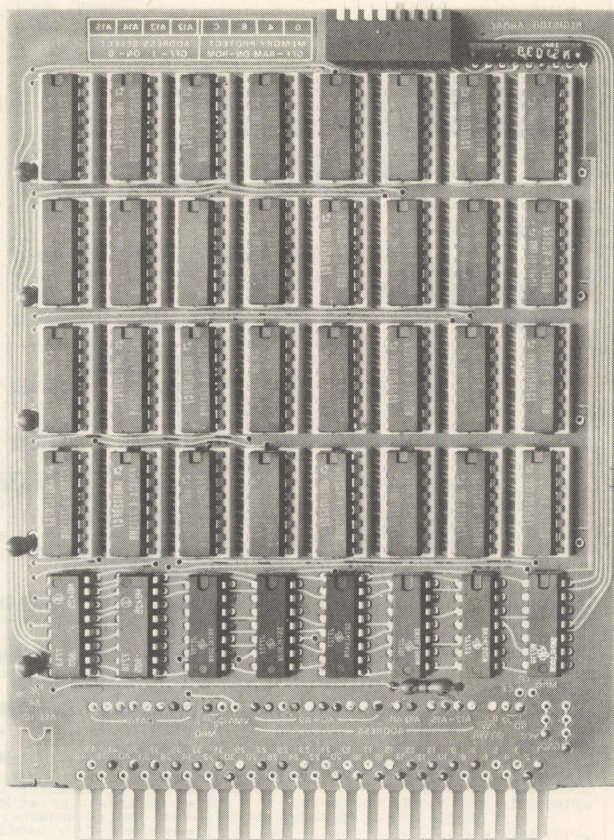
## 4K スタチックメモリボード・キット PM-02

BASIC志向のマイコン・ファンに最適  
拡張用メモリボードの決定版

- TK-80、MEK6800DII など、どのマイコンにも簡単に接続でき、4Kバイト単位でメモリを増設することができます。
- メモリ・プロテクトやアドレス・セレクトがDIPスイッチで簡単に行えるなど機能も豊富です。
- 大きさはコンパクトなKELサイズ。
- このキットにはレジスト付プリント基板及び全てのパーツが含まれており、詳しい説明書、回路図が付いているので誰でも簡単に自作することができます。

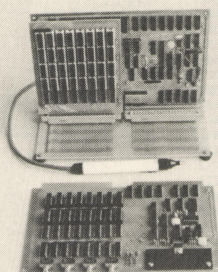
〈仕 様〉

- 16ビット・フルアドレスデコード
- 1Kバイト単位メモリ・プロテクト
- 単一5V電源(電流1A Max.)
- アドレス、データ・バッファ付(8126相当)
- アクセスタイム、500nS Max.
- コネクタ44P、KEL22×2Pサイズ



## MYTY 680 BASICが走るマイコン

- MYTY680は、当社のVISPAXとPM-02を組みわせれば、ライトペンでBASICが使えます。
- マザーボードMB-1を使えば、極めて簡単にシステムが拡張できます。16KメモリのPM-04、4KメモリのPM-02を用いて、メモリは59Kバイトまで、I/Oは1024ポートまで……。キーボードをつないでグレードアップ!
- ソフトウェアは全てカセットで供給されます。モニタープログラムはP-BUG、K-BUGモニターで、6800のモニタープログラムとしては最強です。既にTINY BASICが開発済。
- MYTY680シリーズは抜群のコストパフォーマンス。16Kバイト実装で、なんと256,000円。



CPUボード MYTY680	¥78,000
キャラクタディスプレイ	
VISPAX	¥88,000
ライトペン(オプション)	¥2,000
16Kメモリ・ボード PM-04	¥88,000
8Kメモリ・ボード PM-03	¥68,000
4Kメモリ・ボード・キット	
PM-02	¥39,000
マザーボード MB-1	¥20,000
TINY BASIC(カセット)	近日発売

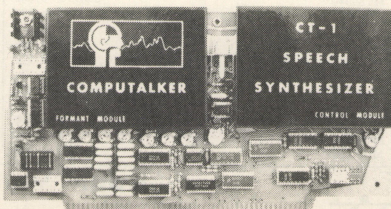
送料 各¥300

## COMPUTALKER S-100BUS

音声発生モジュール

《サンプル入荷》

コンピューターは、米コンピューターコンサルタンツ社が開発した音声合成を行うモジュールです。ソフトウェアコントロールによって高品位な音声を得ることが出来ます。ソフトウェアは、8080系言語で書かれています。CPUシステムとはアドレスデータバスを接ぎ、ソフトウェアは発声記号で入力します。 ¥230,000  
マニュアル(デモテープ付) ¥3,000



- カタログは、50円切手を同封して御申し込み下さい。
- 当社新宿事務所にて、デモンストレーションを行っております。(コンピューターカーは除く)
- 大学研究室には指定の様式で納入いたします。

コンピューターコンサルタンツ社日本総代理店  
**PAK ELECTRONICS**  
パックス エレクトロニカ株式会社  
〒160 東京都新宿区西新宿5-1-18 西新宿パレスビル100B  
TEL.03(373)-3935



# NEC μCOM Training Kit TK-80

¥88,500 1,000

## ■オプション

- CRTディスプレイ完成品.....32×32DOT.....¥33,000 1,500
- カセットインターフェース(部品一式).....¥900 140
- 専用プリンター 放電プリンター EUY-10E.....¥16,000 1,000
- ドライバ.....¥13,000 1,000
- 定電圧電源 完成品.....¥9,800 1,000
- カセットインターフェース 完成品.....¥6,500 500
- CRTディスプレイ完成品(英・カナ文字)μPD472使用.....¥57,000 1,000
- μPD5101 ソケット付×4.....¥11,200 21 350



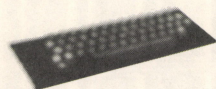
## トレーニングモジュール

- オプション HM472114.....¥4,200
- 3A-5V定電圧電源.....¥11,700 1,500

# H68/TR

¥99,500 1,000

## 松久キーボード



MK型キーマトリックス ¥23,000  
AY-5-2367エンコーダ ¥1,500

(8×11のキーマトリックス 22Pインターフェース)  
コネクタ付 エンコーダ LSI付

## プリンターコントロール用

- MK2302P.....キャラクタ・ジェネレータ、5×7DOT  
64文字 PRINTER用.....¥5,500
- F3351.....FIFO、40×9Bit.....¥4,500
- TMS4024.....FIFO、64×9Bit.....¥6,000
- MM57109 MOS/LSI Number-Oriented Microprocessor.....¥6,000

## モスチック・富士通

- Z-80(MK3880N)CPUマニュアル付.....¥8,400 250
- MK3850N ¥5,500 250 MN1630N ¥6,500 250
- MK3853N ¥5,000 250 MB8101 ¥950 250
- MK3881N ¥4,350 250 MB8111 ¥1,000 250
- MK3882N ¥4,380 250 MB8518 ¥15,000 250
- 2513(G・I社)電源.....¥4,500 250

## CPU

- μPD751D.....(μCOM-4)4Bit CPU.....¥5,000
- μPD8080AFD(μCOM-8)8Bit CPU.....¥6,000
- μPD8080AFC.....¥4,200

## ROM

- μPD454D.....256W×8 P-ROM.....¥4,000

## RAM

- μPD412C.....256W×4スタティックRAM.....¥2,000
- μPD2101C.....256W×4.....¥900
- μPD2102AL-4.....1024W×1Bitフルデコード  
1024BitスタティックRAM450n/s ¥700
- μPD2111ALC-4.....¥1,350
- μPD5101CE.....256W×フルデコード1024Bit  
スタティックRAM.....¥2,800
- 2102.....450n/s 特価 8本組 ¥5,000

## 入出力インタフェース

- μPD752C.....入出力4Bit 出力4Bit I/Oポート.....¥1,200
- μPD754C.....入出力8Bit ラッチ.....¥2,200
- μPB8212D.....8Bit I/Oポート.....¥1,000
- μPB8216D.....4Bit 双方向バスドライバ.....¥1,200

## 周辺制御装置

- μPD369C.....Asynchronous Receiver/トラ ミニッタ ¥3,700
- μPD757C.....キーボード・ディスプレイコントローラ ¥4,300
- μPD758C.....プリンターコントローラPRC.....¥3,300
- P-8251 ユニバーサルコミュニケーションインターフェース.....¥4,000

## その他

- μPB8224.....2相クロックジェネレータドライバ ¥2,000
- μPB8228.....システムコントローラ ¥2,800
- μPD472D.....5120Bit(1024W×5Bit)Read Only Memory.....¥8,400
- μPD473D-01.....Row Output Character Generator.....¥8,400
- μPD473D-02.....".....¥8,400
- μPD474D-01.....Column Output Character Generator.....¥8,400
- μPD474D-02.....".....¥8,400
- μPD8255.....メモリ ¥3,500
- モスチック MK4096.....4096×1Bit ダイナミックRAM.....¥1,000
- μPB8214.....8080A用インフラバタコントローラ ¥3,600
- シグネティクス社 キャラクタジェネレーター  
2513...英文字 64文字 ¥4,500 カナ 64文字 ¥4,500

## 4K-RAMボード

- ボード完全キット.....¥40,000 1,000 RAMなしボードキット ¥18,000 1,000
- ボード完成品.....¥45,000 1,000 1K-RAM(2102×8)450n/s.....¥5,500 200
- ボードのみ.....¥12,000 1,000

## TV-CRT デスプレー

- CRTデスプレー(2513キャラクター使用)完全キット.....¥37,000 1,000
- CRTボードのみ.....¥15,000 1,000

## 16Bit Microcomputer Kit

パナソニック

# LKIT-16

¥98,000 1,000

- オプション MB8111.....¥1,000 定電圧電源.....¥17,000 1,500

## MEK6800DII-A (完成品) ¥79,000 1,000

和文及び英文マニュアル付

無限の拡張性を秘めたMEK6800DIIキットの完成品を新価格にて発売中!

オプション専用コネクタ.....¥2,500 500

専用定電圧電源.....¥9,900 1,000

## "SPEED MASTER" MEK6800DII-B

和文及び英文マニュアル付 ¥93,000 1,000

## インテル社 SDK-85.....¥81,000 1,000

近日発売!

- P-8085.....CPU.....¥8,750
- P-8155.....2048Bit スタック MOS RAM.....¥6,480

- MC1488.....ラインドライバ.....¥1,400
- MC1489.....ラインレシーバ.....¥1,400
- MC3459.....メモリ・アドレス・ドライバ.....¥1,500
- MC3460.....メモリ・クロック・ドライバ.....¥1,700
- MC14500B.....1Bitマイクロプロセッサ(I.C.U.).....近日常売 ¥850
- 8T95.....データ.....¥350
- DM8097(8T97フルコンパチ).....¥350
- 8T98(8T98フルコンパチ).....¥350

## Book

- M-6800.....MPU Application Manual.....¥6,000 2500
- M-6800.....MPU Programming Manual.....¥1,500 2000
- M-6800.....マイクロコンピュータマニュアル.....¥2,500 3000
- C-MOS.....データ Book.....¥1,000 3000
- リニアIC データBook.....¥1,500 3000

## マイクロコンピュータキット

- TLC5-12A EX-O.....¥99,000 1,300
- ワンボードマイクロコンピュータ
- TLC5-12A EX-12/10.....¥185,000 1,000
- TLC5-12Aコントロールパネル(オプション).....¥178,000 1,000
- SDK-80.....¥83,000 1,000
- LKIT-8.....¥85,000 1,000

## デキス

- SN74S188N.....32×8 P-ROM.....¥1,000
- SN74S287N.....256×4.....¥1,500
- SN74S387N.....256×4.....¥1,200
- SN74S470N.....1024×8 マスクROM.....¥2,200
- SN74S472N.....512×8 P-ROM.....¥6,000
- TMS2708JL.....MOS 8K EP-ROM.....¥12,000
- BI702-6.....2048Bit P-ROM.....¥3,950
- TMS4035NL.....1024×1 スタティック RAM.....¥1,200
- TMS4036NL.....64×8 スタティック RAM.....¥3,200
- TMS4039NL.....256×4 スタティック RAM.....¥2,100
- TMS4042NL.....256×4 スタティック RAM.....¥2,100
- TMS4043NL.....256×4 スタティック RAM.....¥2,100
- TMS4050NL.....4096×1 4KダイナミックRAM.....¥2,500
- TMS4060NL.....4KダイナミックRAM.....¥2,500
- TMS4044NL-45.....4KスタティックRAM.....¥6,500
- TMS4045NL-45.....4KスタティックRAM.....¥6,500
- TMS4046NL-45.....4KスタティックRAM.....¥6,500
- TMS4047NL-45.....4KスタティックRAM.....¥6,500

## SC/MP-II RETROFIT KIT

ISP-8/205.....¥8,000

## インテル

- P1702A-6.....Hermetic Erasable and Electrically Reprogrammable 2048 Bit PROM(10μs).....¥3,950
- P2115.....High-Speed Static 1024 Bit Open-Collector RAM.....¥5,620

## 日立

- HM435101.....C-MOS RAM、NチャンネルSiゲートMOS LSIメモリ.....¥2,940
- HM4704.....4096×1Bit RAM、NチャンネルSiゲートMOS LSIメモリ.....¥2,200
- HM4711-①.....¥3,360 HM4711-②.....¥2,740
- HM472114.....4096Bit(1024×4Bit) Static Random Access Memory.....¥4,000
- NH351702.....P-ROM.....¥6,900
- MD46505.....CRTコントローラ、12月発売予定.....¥15,800
- 1MHz.....¥1,700 10MHz.....¥1,000
- 18.432MHz.....¥1,500 4.19304MHz.....¥1,200
- 3.579545MHz.....¥800 6.144MHz.....¥1,500
- 2.5MHz.....¥1,800 12MHz.....¥1,500

## DIP ソケット

- 8P.....¥50 22P.....¥120
- 14P.....¥60 24P.....¥150
- 16P.....¥70 28P.....¥200
- 18P.....¥90 40P.....¥250
- 20P.....¥150 42P.....¥350

## DIPラジオソケット

- 14P.....¥220
- 16P.....¥240
- 24P.....¥470
- 28P.....¥550
- 40P.....¥740
- 42P.....¥810

秋葉原駅前ラジオ会館4F

秋葉店 〒101

東京都千代田区外神田1-15-16

株式会社 若松通商 10係

通販部 〒211

秋葉原ラジオ会館4階 ☎03(255)5064

神奈川県川崎市中原区小杉陣屋町1-547-80 ☎044(722)0948

※指定以外の送料200円



# マイコンを作る。

●入門者からプロまで使える。

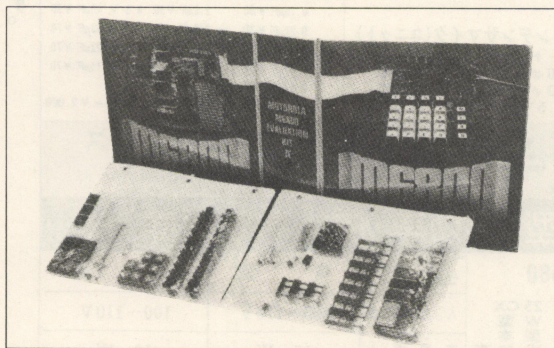
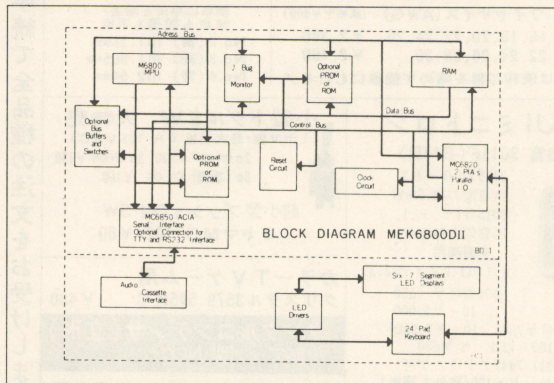
強力なファームウェアと容易な拡張性

M6800エバリュエーション・セット

## MEK6800DIIA

ボード状完成品

■MEK6800DIIブロック図



### 価格

MC6800L(MPU)	¥8,600
MCM6810AP(1K RAM)	¥1,800
MC6820L(PIA)	¥4,250
MCM6830L(M-BUG)	¥5,000
MC6850L(ACIA)	¥4,250
MC6871B(CLOCK-GEN)	¥7,000
MC8T26P(BUS DRIVER)	¥1,200
MC8T96P(ADDR-BUFFER)	¥900

その他プラスチックパッケージも在庫あります。価格はお問合せください。

MC14433(AD CON) 3½DVM	¥3,550
MC1408L-6	¥3,950
7 (DA・CON 8bit)	¥4,950
8	¥5,950

●〔バーブラウン製品を取扱い始めました。〕

即納 可能です。

¥79,000

### ■ファームウェア

“J-BUG” モニタの機能はユーザーが16進のキーボードとディスプレイモジュールを使って、M6800マイクロコンピュータをコントロールし、通信することを可能にします。

システム・キーボードは、24キーで、次の機能を備えています。

1. メモリ内容をカセットへ入れる
2. カセット内容をメモリへ入れる
3. 1つの命令をトレースする
4. 5つのブレークポイントを設定できる
5. メモリ内容を表示及びチェンジする
6. レジスタ内容を表示及びチェンジする
7. ユーザープログラムを実行する
8. ブレークポイントから進行する
9. ユーザープログラムからアポートする
10. 相対オフセットを計算する
11. 16進ナンバ・エントリ

このキットは、モトローラMinibusII又はIIIモニターROMを(“J-BUG”の代りとして)装着することも可能です。

この場合には、TTYターミナル等の直列非同期の端末を用いて、“J-BUG”と同様にモニタやデバッグ等の動作を行うことができます。

### ■拡張性 (オプション)

このキットは、システムの拡張を容易にするためデバイスを追加できます。

MCM6810 (128×8 RAM)×2	+ [MCM68316E (2K×8ROM) MCM68708 (1K×8AROM) MCM68308 (1K×8ROM) HA7640 (512×8PROM)]
MC8T96(アドレス・バッファ)×3	
MC8T26(二方向性バッファ)×2	

以上のうち、いずれか2個

オプションのバッファを装着することにより、このキットはエキササイズ用I/O及び諸々のメモリモジュールをこのキットに組合せて使うことができます。ワイヤラップ・エリアもバッファ用に用意されています。16ピンDIPパッケージも20個まで装着できます。

スイッチングレギュレータ用コントロールリニアIC	
MC3420P	¥2,500

NEC TK-80. 東芝TLC-12A EX-0の在庫がございます。

株式会社

森ビル営業所

〒101 東京都千代田区外神田1-9-9(内田ビル3F)

経理・通販 ☎ 03(253)9531

〒101 東京都千代田区外神田1-10-11(森ビル1F)

東京ラジオエ

〒101 東京都千代田区外神田1-10-11(東京ラジオアパート1F)

パート営業所

☎ 03(255)1751(代表) ☎ 03(255)1753(集積回路)

☎ 03(255)1752(東芝半導体)



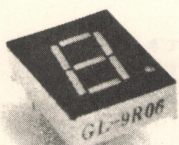
特売 / 2 SC1278・9 (150V 50mA 250mW NEC SW用) 100ヶ ¥4,000・2SC1279は100ヶ ¥6,000各⑤規格

MC8T26 ¥900 **モトローラ** マイクロコンピュータ

MC6800L (MPU) ..... ¥6,800  
MCM6810AL (128×8RAMセラミック) ... ¥3,300  
MCM6810AP (128×8RAMプラスチック) ..... ¥1,800  
MC6820L (PIA) ..... ¥4,200  
MCM6830L-7 (ファームウェア) ... ¥6,800  
MC6850L (ACIA) ..... ¥5,800  
MC6871 (クロックゼネレーター) ..... ¥6,500  
MC6573AP (キャラクターゼネレーター) ..... ¥4,800  
MCM68708L (P.ROM) ..... ¥18,000

### ●技術資料●

M-6800 MPU アプリケーション・マニュアル ¥6,000 千 ¥500  
M-6800 MPU プログラミング・リハーレンスマニュアル ¥1,500 千 ¥300  
M-6800 MPU 和文マニュアル改訂版 ¥2,500 千 ¥300  
M-6800 マイクロコンピュータ  
システムデザインデータブック ¥ 800 千 300  
モトローラ C.MOS データブック ¥1,000 千 300  
モトローラ リニヤIC データブック ¥1,500 千 300



9R06 100ヶ ¥28,000

シャープ大型LED 9Rはアノード  
8Rはカソード  
GL-9R04-8R04 21mm×18mm各 ¥300  
9R06-8R06 25mm×19mm各 ¥380  
9R10-8R10 33mm×22mm各 ¥550  
◇  
YHP製小型LED 7セグメント(カソード)  
2桁半 7%×15% @ ¥130  
3桁 7%×15% @ ¥160

### 交換用コテ先

型番	形 状	寸法
No.	C 型 用	mm
↓	(ニッケル・メッキ付)	↓
5		4.7
4		4.7
3		4
2		2.3
6		1
10		0.5
	(鉄・メッキ付)	
105		4.7
104		4.7
103		4
102		2.3
106		1
302		2.3

### G型・C型併用

820		2.3
821		3
822		4.7

フィルム コンデンサー 他  
(メタライド プラスチック)  
400V 1μF ¥100 (10ヶ ¥800)  
400V 0.033μF ¥60 (10ヶ ¥500)  
600V 0.1μF ¥60 (10ヶ ¥480)  
MP250V 0.01μF ¥70 (ノイズフィルタ専用)  
MP160V 0.47μF ¥80 (ニッケルメッキ)  
◎ 400VはNTK・600Vはルビコン  
MPコン250VはスウェーデンのRifa製

## 精密小型半田ゴテ アンテックス (英国)

精密軽量・小型・熱効率・使い易さ抜群

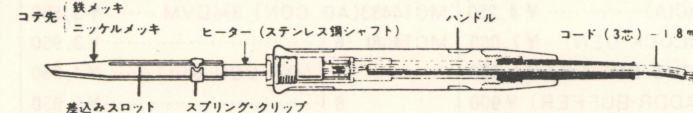
コテ先価格表 No. 302 ¥580

No. 3・4・5 各 ¥460  
No. 2・6 各 ¥430  
No. 10 ¥780  
No.103~105 各 ¥580  
No.102・106 各 ¥480  
No.820~822 各 ¥480

### ◎御注文の仕方◎

半田ゴテ本体とコテ先は別売です。  
半田ゴテ型名とコテ先型番を明記の事。

25CX型本体 専用コテ先は別売  
W型本体 二、三六〇円  
スタンダード、四三〇円  
(各二〇〇円)



内部図(アースのリード線は黄/緑) 本体価格 C型(15W) ¥2,100 (千 ¥200)  
G型(18W) ¥2,480

### 各社マイクロコンピュータ

MEK6800DII A (完成品) 即日納品 ¥79,000  
MEK6800DII B (SPEED MASTER) ¥93,000  
◎MEK6800DIIを木目ケースに収納、電源も内蔵、スイッチONでOK  
ヒートラン、各種テストOK済の完成品  
パナファコムLKIT-16 即日納品 ¥97,000  
日立 H68TR トレーニング ¥98,500  
モジュール  
東芝 TLCS-12A-EX-0 ¥99,000 送料無料  
" TLCS-12A-EX-10 ¥185,000 11月10日迄  
NEC TK-80 ¥88,500



パナキット KX-33 ¥39,800

ナショナル マイクロコンピュータ ランニングホビーキット  
◎4Bit 1チップ◎気軽に学べるマイコン+5V  
安定化電源、スピーカー、低周波アンプ内蔵◎  
使用回路は調整済◎半田付と組立作業で簡単に  
完成、動作OK!(説明書進呈、ハガキ申込限る)  
(発売記念に1月10日迄アンテックス半田コテC型進呈)

### ワイヤストリッパー (USA)

型名 ワイヤサイズ(AWG) (価格千 ¥200)  
T-6 16, 18, 20, 22, 24, 26 ¥2,380  
T-7 22, 24, 26, 28, 30 ¥2,480  
★これは便利芯線を痛めず簡単にむける!

### ソーダウィック1巻 ¥480

簡単に半田を除去・  
技術も設備も不用  
No.2 (黄) 巾1.27mm  
No.3 (緑) 巾1.905mm  
No.4 (青) 巾2.54mm

### FUJI ミニトロン

在庫豊富 3015F (BMB)  
3015F (0~9)  
消費電力38.5mW  
3015G (+, -, 1, ·)  
消費電力84mW  
交直両用  
(ヨコ11.7×タテ22.3)  
普及型 ¥550  
10ヶ ¥5,000  
100ヶ以上 ¥630  
(MM5311-7447でドライブ可)  
専用ソケット ¥120 (取外し簡単)

### 小型コンデンサマイク(ユニット)

リード付 FET入  
(A) 10φ×16mm ¥200  
(B) 10φ×9mm ¥280  
1.5Vより動作

### 小型トグルSW 大特売

(ミヤマ製・最大規格 6A 125VAC)  
2p ON OFF ¥120 3p ON ON ¥130  
6p (2回線) ON ON ¥160

### 超小型プッシュON SW

ミヤマMS-102 ¥60

### カラーTVゲーム用

クリスタル3579.545KC ¥480

### タンタルコンデンサ(立形)

小形デブ型 NEC  
35V 0.1μF ¥30 35V 1.5μF ¥45 3.15V 100μF ¥70  
0.15μF ¥30 2.2μF ¥50 6.3V 47μF ¥70  
0.22μF ¥30 3.3μF ¥50 10V 33μF ¥70  
0.33μF ¥30 4.7μF ¥50 16V 22μF ¥70  
0.47μF ¥30 6.8μF ¥60 20V 15μF ¥70  
0.68μF ¥30 10μF ¥70  
1μF ¥30 ◎0.1~1μF 150ヶ ¥2,000

ご注文は現金書留又は為替で住所氏名・品名をはっきり書いて下さい。

送料 半導体に限り合計2999円以下 ¥140  
3000円以上無料。半導体以外の部品  
フロックコン精度30%要。発送の  
際精算のうえ超過分は返金します。

**藤商電子株式会社**

通販部  
直販部

東京都渋谷区渋谷2-12-8  
アートビル内 千150  
☎(東京03) 499-0981(代)

★官公庁・学校関係は所定の様式及支払手続で全品種の注文をお受けします。



特売 / 2 SC 1278・9 (150V 50mA 250mW (180V 50mA 250mW NEC SW用) 100ヶ ¥4,000・2 SC 1279は100ヶ ¥6,000 各S規格

★ハイパワー電解コンデンサ(ナショナル)10,000μF・80Vニ、ニ000円・63V一、五00円・50V一、三00円・35V七五0円・16V五00円(送料別)以上ラック端子型

T I 7400 シ リ ス			
SN7400N	¥ 50	SN7432N	¥ 95
SN7401N	60	SN7433N	100
SN7402N	60	SN7437N	110
SN7403N	60	SN7438N	110
SN7404N	60	SN7440N	110
SN7405N	70	SN7442A N	90
SN7406N	170	SN7443N	350
SN7407N	170	SN7444N	350
SN7408N	70	SN7445N	330
SN7409N	50	SN7446A N	300
SN7410N	60	SN7447A N	240
SN7411N	65	SN7448N	280
SN7413N	125	SN7450N	65
SN7414N	300	SN7451N	65
SN7416N	120	SN7453N	65
SN7417N	120	SN7454N	65
SN7420N	60	SN7460N	65
SN7422N	65	SN7470N	110
SN7423N	100	SN7472N	90
SN7425N	100	SN7473N	100
SN7426N	90	SN7474N	105
SN7427N	95	SN7475N	130
SN7428N	95	SN7476N	115
SN7430N	55	SN7480N	160

SN7481N	¥ 280	SN74125N	¥ 140
SN7482N	300	SN74126N	¥ 140
SN7483AN	310	SN74128N	130
SN7484AN	300	SN74132N	240
SN7485N	385	SN74136N	130
SN7486N	110	SN74141N	240
SN7489N	490	SN74142N	560
SN7490AN	130	SN74143N	670
SN7491AN	140	SN74144N	670
SN7492AN	140	SN74145N	280
SN7493AN	150	SN74147N	570
SN7494N	280	SN74148N	280
SN7495AN	200	SN74150N	340
SN7496N	240	SN74151AN	270
SN7497N	260	SN74153AN	270
SN74100N	185	SN74154N	390
SN74104N	185	SN74155N	250
SN74105N	185	SN74156N	250
SN74107N	110	SN74157N	240
SN74109N	120	SN74159N	510
SN74110N	120	SN74160N	345
SN74111N	150	SN74161IN	320
SN74116N	455	SN74162N	320
SN74120N	290	SN74163N	345
SN74121IN	110	SN74164N	345
SN74122N	130	SN74165N	360
SN74123N	200	SN74166	465

モトローラ CMOS 14000シリーズ			
MC 14000 CP	¥ 80	MC 14027	¥ 190
MC 14001	¥ 80	MC 14028	¥ 370
MC 14002	¥ 80	MC 14032	¥ 470
MC 14005	¥ 450	MC 14034	¥ 1,130
MC 14007	¥ 450	MC 14035	¥ 340
MC 14008	¥ 440	MC 14038	¥ 520
MC 14009	¥ 360	MC 14040	¥ 390
MC 14010	¥ 360	MC 14042	¥ 340
MC 14011	¥ 360	MC 14043	¥ 340
MC 14012	¥ 80	MC 14044	¥ 340
MC 14013	¥ 170	MC 14046	¥ 520
MC 14014	¥ 390	MC 14049	¥ 340
MC 14015	¥ 390	MC 14050	¥ 170
MC 14016	¥ 170	MC 14051	¥ 350
MC 14017	¥ 390	MC 14052	¥ 350
MC 14018	¥ 390	MC 14053	¥ 350
MC 14020	¥ 440	MC 14066	¥ 170
MC 14021	¥ 390	MC 14068	¥ 80
MC 14022	¥ 430	MC 14069	¥ 80
MC 14023	¥ 80	MC 14070	¥ 80
MC 14024	¥ 80	MC 14071	¥ 80
MC 14025	¥ 340	MC 14072	¥ 80

MC 14073	¥ 80	MC 14511	¥ 570
MC 14075	¥ 80	MC 14512	¥ 410
MC 14076	¥ 80	MC 14513	¥ 710
MC 14077	¥ 80	MC 14514	¥ 680
MC 14078	¥ 80	MC 14515	¥ 680
MC 14081	¥ 80	MC 14516	¥ 2,000
MC 14082	¥ 80	MC 14517	¥ 2,000
MC 14093	¥ 260	MC 14518	¥ 410
MC 14160	¥ 470	MC 14519	¥ 190
MC 14161	¥ 470	MC 14520	¥ 410
MC 14162	¥ 470	MC 14521	¥ 320
MC 14163	¥ 470	MC 14522	¥ 610
MC 14174	¥ 420	MC 14524	
MC 14205	¥ 80	MC 14525	¥ 460
MC 14194	¥ 480	MC 14527	¥ 570
<b>MC 14500</b>			
MC 14501	¥ 80	MC 14528	¥ 320
MC 14502	¥ 315	MC 14529	¥ 490
MC 14503	¥ 250	MC 14530	¥ 490
MC 14504	¥ 250	MC 14531	¥ 480
MC 14505	¥ 130	MC 14532	¥ 490
MC 14506	¥ 170	MC 14533	¥ 480
MC 14507	¥ 170	MC 14534	¥ 3,100
MC 14508	¥ 490	MC 14535	¥ 1,700
		MC 14536	¥ 440
		MC 14537 CL	¥ 2,200
		MC 14538	¥ 440
		MC 14539	¥ 230
		MC 14541	¥ 470

MC 14543	¥ 570	SN74LS00	¥ 75
MC 14549	¥ 1,800	SN74LS01 - 3	¥ 80
MC 14550	¥ 700	SN74LS04 - 05	¥ 95
MC 14553	¥ 400	SN74LS08 - 12	¥ 80
MC 14554	¥ 440	SN74LS13	¥ 180
MC 14555	¥ 290	SN74LS14	¥ 180
MC 14556	¥ 290	SN74LS15	¥ 80
MC 14557	¥ 2,000	SN74LS16	¥ 80
MC 14558	¥ 410	SN74LS20 - 22	¥ 80
MC 14559	¥ 800	SN74LS21	¥ 100
MC 14560	¥ 440	SN74LS27	¥ 100
MC 14561	¥ 210	SN74LS28	¥ 100
MC 14562	¥ 2,500	SN74LS30	¥ 80
MC 14563	¥ 1,400	SN74LS32	¥ 105
MC 14568	¥ 1,100	SN74LS33	¥ 80
MC 14569		SN74LS37 - 38	¥ 105
MC 14571	¥ 150	SN74LS42	¥ 245
MC 14580	¥ 2,900	SN74LS47 - 49	¥ 310
MC 14581	¥ 1,240	SN74LS51	¥ 80
MC 14582	¥ 280	SN74LS54 - 55	¥ 130
MC 14583	¥ 430	SN74LS563	¥ 430
MC 14584	¥ 250	SN74LS73 - 74	¥ 140
MC 14585	¥ 490		



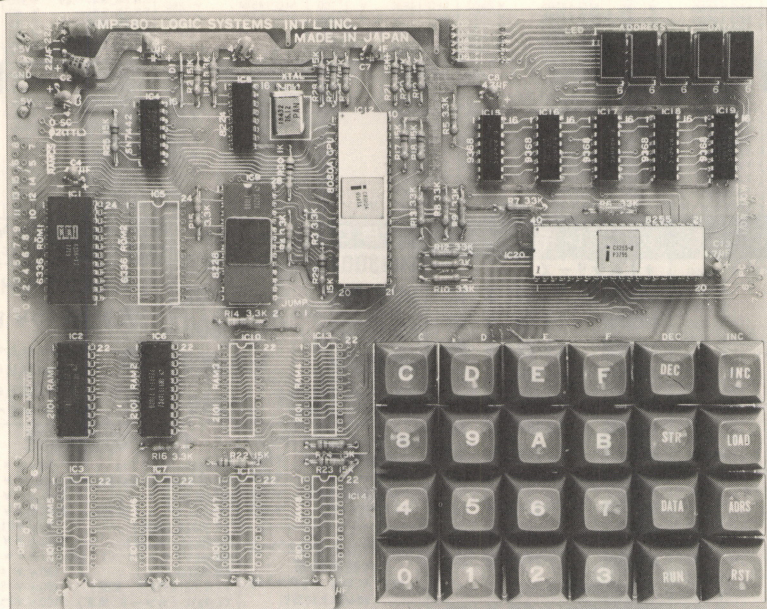
# 3万円台の本格的

# マイコンキット登場!!

新発売

マイコンキット MP-80  
¥39,500

- 8080A(インテル社または相当品)使用
- 拡張が簡単
- 部品はすべて産業用高級品使用



- ▶部品点数が少なく、だれにでも組立が簡単
- ▶親切な組立て説明書つき
- ▶専門スタッフによる無料指導  
(毎月：第2,第4土曜日  
PM 3:00~7:00)

◎本キットを教材とした通信教育講座もあります。

## 主な仕様

CPU：8080A使用  
RAM：256バイト(基板上1Kバイトまで拡張可)  
ROM：256バイト( " 512 " )  
I/O：プログラムボード 8255A使用  
入力：キーボード 24個  
出力：16進表示 LEDディスプレイ5桁  
電源：+5V 1.5A +12V 300mA -5V 50mA以下

※専用電源別売(¥13,000)



Logic Systems International, Inc

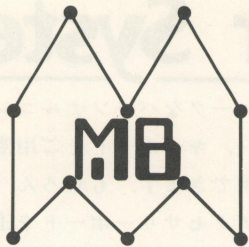
ロジックシステムズ インターナショナル株式会社

〒108 東京都港区三田4丁目15-29-342 電話(03)452-4994, 2514

取次先 株式会社 マイテック (マイコン通信講座用教材)

〒103 東京都中央区日本橋茅場町2-1市川ビル 電話(03)-661-3366(代)





君は  
新宿南口

ムーンベースに行ったか?

——これが最近のコンピュータホビストの合言葉です  
ムーンベースにはあなたの求めるものがそろっています

NEW BASIC TERMINAL

¥158,000

(分売可)

すでにマイコンキットを組立てられた方へ

OCT 25 (MON) SCHEDULE

TIME	ITEM	TEL
0900	イイショウカイ*	
1000	ニショウカイ	C
1030	トウショウカイ*	03-555-5888
1045	マナシヤンセフ	G
1300	ハダダ ケンガ*	G
1500	カトウカンガイ	G
1630	ミヤモリガイ*	
1700	ミヤモリガイ*	
1730	ミヤモリガイ*	G
1830	マジヤン!!	045-400-1234

```

READY
LIST
0010 READ A,B
0020 LET C=A+B
0030 LET D=A-B
0040 LET E=A*B
0050 PRINT A,B,C,D,E
0060 GOTO 10
0070 DATA 12,43
0080 DATA 24,86
0090 DATA 45,27
0100 END
RUN
12 43 55 -31 516
24 86 110 -62 2064
45 27 72 10 1215_
  
```

Big News

あなたのマイコンを本格的パーソナルコンピュータに!

PERSONAL-11

( パー ソ ナ ル イ レ ブ ン )

予約受付中・11月初旬納入開始

お待ちせしました!

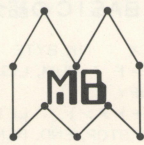
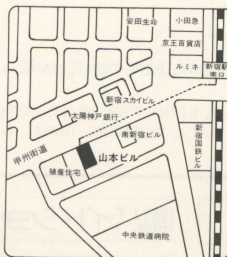
H68/TR MEK6800DIIA お持ちの方  
BASICはすでにあなたのものです。

TK-80 お持ちの方、もう少しお待ち下さい。

Processor Technology Corporation

SOL20

¥745,000 16K・SOLOS(MONITOR)・完成品  
BASIC・ASSEMBLER・GAMESOFT

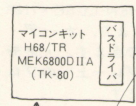
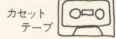


コンピュータホビーショップ  
ムーンベース

TEL (03) 375-5079

(火~土)11:00~19:00 (日)11:00~16:00 (月)定休

★5K BASIC(カナも使えます)  
★各種ゲーム、TVベースOS



★インターフェース不要  
アドレスデータ BUS



+5V  
-12V

PERSONAL-11

★ページ増設32文字×47行  
up-down スクロール

★RAM  
MAX16KB

★RAM  
MAX16KB

★RAM  
MAX16KB

★RAM  
MAX16KB

★RAM  
MAX16KB

★RAM  
MAX16KB

★RAM  
MAX16KB

★RAM  
MAX16KB

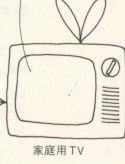
★RAM  
MAX16KB

★RAM  
MAX16KB

★RAM  
MAX16KB

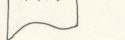
★RAM  
MAX16KB

★カーソルコントロール  
自由自在



家庭用TV

★ソフトウェア/マニュアル  
ハードコピー OK



プリンタ

★ソフトウェアで制御できる  
"ビー" 発振回路

★ASCII+カナ  
フルキーボード



マイコンソフト開発  
特殊機器製造  
技術コンサルタント

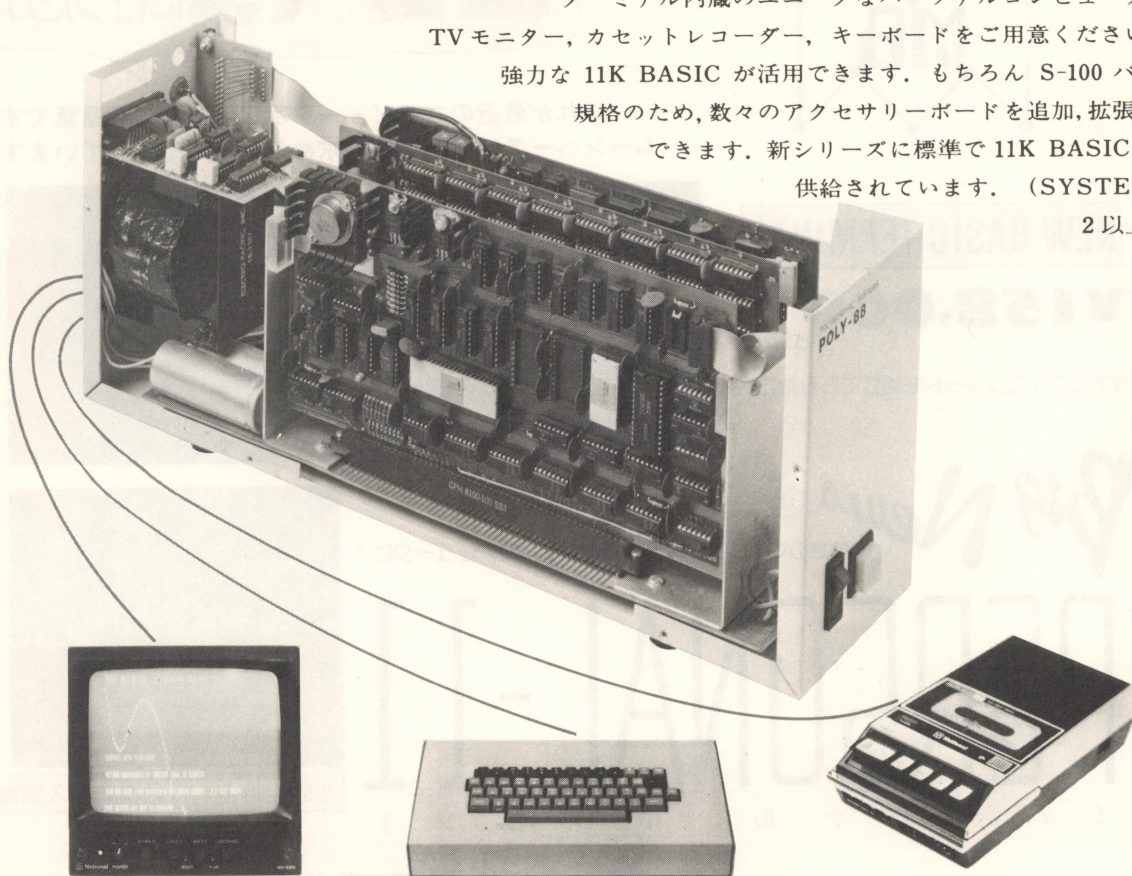
日本パーソナルコンピュータ株式会社

東京都渋谷区代々木2-11-18 山本ビル (03) 375-5078



# The POLY 88 Microcomputer System

ターミナル内蔵のユニークなパーソナルコンピュータ。  
TVモニター、カセットレコーダー、キーボードをご用意ください。  
強力な 11K BASIC が活用できます。もちろん S-100 バス  
規格のため、数々のアクセサリボードを追加、拡張が  
できます。新シリーズに標準で 11K BASIC が  
供給されています。(SYSTEM-  
2 以上)



## ●SYSTEM-2の内容 / KIT価格 ¥ 317,000

CPU ボード、VIDEO インターフェースボード、カセットインターフェースボード、キャビネット、バックプレーン、電源、11K BASIC、アセンブラー

\*SYSTEM-2 でオペレーションするためには次のものがが必要です。  
S-100BUS メモリーボード 16K バイト以上、TV モニター、カセットレコーダー、キーボード (ASCII)

## ●SYSTEM-6の内容 / KIT価格 ¥ 682,000

CPU ボード、VIDEO インターフェースボード、カセットインターフェースボード、16K RAM ボード、キャビネット、バックプレーン、電源、ファン、キーボード、11K BASIC、アセンブラー

\*SYSTEM-6 でオペレーションするためには次のものがが必要です。  
TV モニター、カセットレコーダー

## 11K BASIC の紹介

### ▶仕様

- ・サイズ : 11K BYTE
- ・コマンド : RUM, LIST, SCR, CLEAR, REN, CONT, SAVE, LOAD, VERIFY
- ・ステートメント : LET, IF, THEN, ELSE, FOR, NEXT, GOTO, ON, EXIT, STOP, END, REM, READ, DATA, RESTORE, INPUT, GOSUB, RETURN, PRINT, POKE, OUT

・ファンクション : FREE, ABS, SGN, INT, LEN, CHR\$, VAL, STR\$, ASC, SIN, COS, RND, LOG, TIME, WAIT, EXP, SORT, CALL, PEEK, INP, PLOT

### ▶特徴

・フォーマットド アウトプット ・ストリング ファンクション  
・アレーのディメンションはメモリー容量によってのみ制限 ・マルチ  
プルステートメント/ライン・リナンバー可能・IF-THEN-ELSE・INP  
UT "×××" × ・SAVE, LOAD, VERIFY コマンドにより、オーディ  
オカセットをテープをファイルストレージとして使用できます。・メモ  
リー、I/Oポートとのコミュニケーション・ビデオディスプレイ上へのプロ  
ットができます。・リアルタイムクロックを利用できます。

カセットレコーダー (ナショナルRQ-413) ..... ¥ 13,500  
ビデオモニター (SONY 9インチ) ..... ¥ 60,000  
キーボード (マキシスイッチ社) ..... ¥ 42,000  
キーボード (POLYMorphic Systems社) ..... ¥ 101,200

11K BASICを使用したソフトウェアライブラリーが到着しました。

第1弾 GAME TAPE 1 ¥ 6,700  
LANDER, STOCK, REVERSE, HAMURABI  
GAME TAPE 2 ¥ 6,700  
BACKGAMMON, HANGMAN, WUMPUS, CRAPS  
CASHFLOW

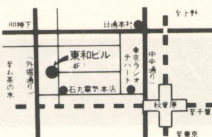
現在、当社でデモンストレーション中!!  
S-100BUSボード各種 展示中!!

PolyMorphic Systems 日本代理店

**BYTE SHOP**  
the affordable computer store

(株)バイトショップソーゴ

〒101 東京都千代田区外神田1-5-9  
東和ビル4F TEL 03(255)1984  
営業時間 10:00~7:00



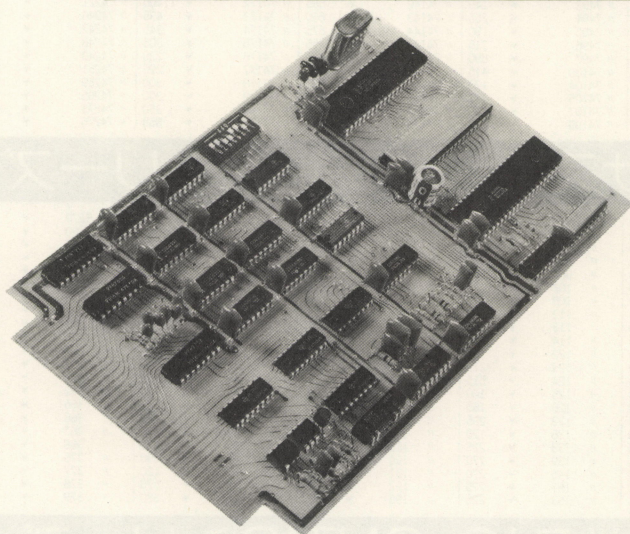
BYTE SHOP大阪店(9月10日開店)  
〒556 大阪市浪花区日本橋東5-15-9  
☎06-644-0821

BYTE SHOP前橋店(9月10日開店)  
〒371 群馬県前橋市本町3-6-1  
☎0272-68-0291 (本社)



# MAKICOのワンボードマイコン

## コスモ7



価格  
¥75,000

コスモ7はアスターインターナショナル社と協同で企画、開発した製品で下記のような特長をもっています。

- コスモ7はセレクトリック、タイプライター、紙テープリーダー、紙テープパンチャーを、テレタイプと同じような直列信号のI/Oターミナルに変身させます。
- マイクロ・コンピュータ使用のインターフェイスボードで、CRによるタイミングの要素が少なく安定した動作をします。
- 外部に数個のスイッチ、+5V300mA $\pm$ 5%+12V100mA $\pm$ 5%、ソレノイド用電源及びAC100Vを用意すれば動作します。
- ボーレートは可変で基板上にあるDIPスイッチでセットできます。

くわしい内容につきましては、お近くの代理店または弊社までお問合せ下さい。  
製品はアスターインターナショナル又は弊社に展示してあります。

### MAKICO

株式会社 マキ工業

〒332 埼玉県川口市宮町10-16  
☎(0482)55-5222(代)

販売代理店

アスターインターナショナル

本社 〒160 新宿区新宿1-1-11  
武シートビル ☎03-354-2661



# テキサス、モトローラ 大幅値下げになりました。

## テキサスIC. SN74シリーズ

品名	1-99PCS	SN7428	80	SN7475	100	SN74110	110	SN74155	230	SN74182	270	SN74278	525
SN7400	55	7430	60	7476	140	74111	140	74156	240	74184	390	74279	155
7401	60	7432	85	7480	145	74116	405	74157	215	74185	390	74283	270
7402	60	7433	85	7481	255	74120	255	74159	415	74186	420	74284	1,190
7403	60	7437	90	7482	285	74121	120	74160	310	74189	315	74290	145
7404	65	7438	90	7483	280	74122	120	74161	290	74192	320	74293	145
7405	65	7440	90	7484	275	74123	205	74162	310	74193	300	74298	355
7406	130	7442	170	7485	360	74125	125	74163	295	74194	205	74351	695
7407	130	7443	340	7486	95	74126	125	74164	315	74195	240	74356	165
7408	65	7444	340	7489	460	74128	115	74165	325	74196	240	74367	165
7409	65	7445	300	7490	140	74132	220	74166	420	74197	240	74393	320
7410	60	7446	270	7491	240	74136	120	74167	620	74198	565	74367	165
7412	60	7447	240	7492	150	74141	210	74170	700	74199	565	74368	165
7413	115	7448	255	7493	145	74142	555	74172	1,400	74221	205	74376	260
7414	270	7450	60	7494	255	74143	660	74173	495	74246	270	74390	320
7416	110	7451	60	7495	190	74144	675	74174	345	74247	240	74393	320
7417	110	7453	60	7496	215	74145	255	74175	305	74248	255	74425	220
7420	60	7454	60	7497	690	74147	520	74176	220	74249	255	74426	220
7422	60	7460	60	74100	415	74148	405	74177	220	74251	250	74490	325
7423	90	7470	100	74104	170	74150	305	74178	300	74259	460		
7425	90	7472	85	74105	170	74151	220	74179	300	74265	160		
7426	85	7473	95	74107	100	74153	220	74180	350	74273	685		
7427	80	7474	100	74109	120	74154	355	74181	855	74276	350		

## テキサスIC. SN74LSシリーズ

品名	1-99PCS	SN74LS32	90	SN74LS91	260	SN74LS155	345	SN74LS194	305	SN74LS279	155	SN74LS386	125
SN74LS00	33	7433	90	92	195	156	345	195	260	280	605	390	690
01	70	37	90	93	220	157	225	196	345	283	305	393	660
02	70	38	90	95	330	158	265	197	345	290	220	395	380
03	70	40	85	96	375	160	350	221	315	293	380	396	510
04	85	42	205	107	120	161	350	240	315	293	380	396	510
05	85	47	260	109	120	162	350	241	585	298	380	399	580
08	70	48	260	112	120	163	350	242	565	324	430	424	1,470
09	70	49	260	113	120	164	380	243	565	325	810	490	690
10	70	51	70	114	120	165	585	244	585	326	830	670	815
11	70	54	70	122	150	166	585	247	265	327	795		
12	70	55	70	123	215	168	530	248	265	352	315		
13	155	63	380	124	515	169	530	249	265	353	360		
14	330	73	100	125	160	170	720	251	315	362	1,860		
15	70	74	120	126	160	174	240	253	315	365	170		
20	70	75	155	132	295	175	240	257	270	366	170		
21	70	76	100	136	120	181	830	258	315	367	170		
22	70	78	100	138	225	183	1,020	259	470	368	170		
26	90	83	320	139	270	190	445	261	590	375	165		
27	85	85	320	145	270	191	370	266	120	377	570		
28	85	86	120	151	225	192	370	273	570	378	420		
30	70	90	195	153	225	193	370	275	1,380	379	510		

S, L, H は一部記載のみ他各種あります。御照会下さい。

## テキサスIC. SN74Sシリーズ

品名	1-99PCS	SN74S38N	190	SN74S138N	525	SN74S189N	955	SN74S280N	770	SN74H04N	160	SN74H60N	140
SN74S00N	95	40N	95	139N	525	192N	550	281N	1,860	05N	160	61N	140
02N	95	51N	95	140N	525	195N	550	283N	480	10N	140	62N	140
03N	95	64N	95	151N	525	196N	680	287N	1,500	11N	140	71N	200
04N	120	65N	95	153N	525	197N	680	289N	955	15N	140	72N	185
05N	120	74N	190	157N	470	200N	3,375	299N	1,610	20N	140	73N	305
08N	100	78N	910	158N	470	201N	3,045	301N	3,050	21N	140	74N	305
09N	100	86N	165	162N	470	206N	1,880	373N	940	22N	140	76N	330
11N	95	112N	220	163N	630	240N	820	374N	940	30N	140	78N	330
15N	95	113N	220	168N	900	241N	820	381N	1,220	40N	140	87N	1,050
20N	95	114N	220	169N	900	251N	525	387N	1,200	50N	140	101N	200
22N	95	124N	375	174N	765	257N	470	225N	1,880	51N	140	102N	200
23N	95	132N	470	175N	650	258N	470	470N	524	52N	140	103N	310
30N	95	133N	120	181N	1,740	260N	95	472N	6,000	53N	140	106N	270
32N	130	134N	120	182N	480	274N	3,750	SN74H00N	140	54N	140	108N	300
37N	190	135N	265	188N	1,000	275N	2,230	01N	140	55N	140	183N	780

## モトローラ 14000~14500シリーズ

品名	1-99PCS	MC14024	330	MC14066	180	MC14174	435	MC14506	150	MC14529	515	MC14559	1,850
MC14000	80	14025	80	14068	80	14175	410	14530	905	14560	260	14560	595
14001	80	14027	180	14069	80	14194	505	14510	485	14531	470	14561	245
14002	80	14028	360	14070	80	14408	4,030	14511	550	14532	555	14562	2,740
14006	485	14032	465	14071	80	14409	3,920	14512	405	14534	2,850	14566	530
14007	80	14034	1,230	14072	80	14410	3,590	14513	825	14536	1,710	14568	875
14008	430	14035	430	14073	80	14411	4,220	14514	770	14538	490	14572	165
14011	80	14038	540	14075	80	14412	7,770	14515	770	14539	370	14580	3,000
14012	80	14040	380	14076	485	14415	2,940	14516	485	14541	490	14581	1,290
14013	180	14042	350	14077	80	14419	1,260	14517	2,350	14543	625	14582	495
14014	380	14043	370	14078	80	14422	2,950	14518	425	14549	1,850	14583	315
14015	380	14044	350	14081	80	14433	3,890	14519	205	14552	4,740	14584	260
14016	180	14046	545	14082	80	14435	3,070	14520	425	14553	1,560	14585	485
14017	380	14049	135	14093	275	14490	2,520	14521	205	14554	485		
14020	435	14050	135	14160	465	14501	80	14522	455	14555	290		
14021	380	14051	345	14161	465	14502	345	14526	400	14556	290		
14022	420	14052	345	14162	465	14503	245	14527	625	14557	1,990		
14023	80	14053	345	14163	465	14505	2,450	14528	360	14558	455		

◎ご注文は現金書留・為替にて、住所・氏名・品名・個数・郵便番号をはっきり書いてお願い致します。

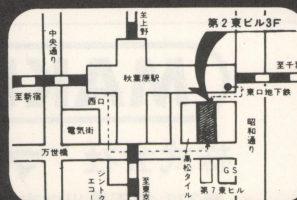
●送料：5,000円以下→〒200/5,000円以上→〒500

◎多数お買い上げの方には、別途見積り致します。地方業者、ユーザー、メーカー大歓迎!

**ロビン電子産業(株) I/O係**

〒101 東京都千代田区神田佐久間町1-14 第二東ビル306号室  
☎03-255-6027代 営業時間/9:30~19:00 休日/日曜日・祭日

●当店はビル3階のため来店の際は第2あずまビル(10階建)と聞いて下さい。(東口及び地下鉄の方、駅より50mです。)



東芝、日立、NEC、パナファコム、アドテック、他各社コンピュータあります。



# マイクロ・コンピュータ あなたの最適機種は

新発売!! 日立 **トレーニングモジュール H68/TR** ¥99,500 (送料 ¥1,000)

NEC **TK-80** ¥88,500 (送料 ¥1,000)  
専用電源 ¥11,000 (送料 ¥1,000)

富士通 **LKIT-8** ¥85,000 (送料 ¥1,000)

パナファコム **LKIT-16** ¥98,000 (送料 ¥1,000)  
専用電源 ¥17,000 (送料 ¥1,000)

モトローラ **MEK6800DIIA** ¥79,000 (送料 ¥1,000)  
専用電源 ¥12,000 (送料 ¥1,000)

モトローラ **SPEED MASTER** ¥93,000 (送料 ¥1,000)

東芝 **TLCS12A EX-12/5** ¥77,000 (送料 ¥1,000)

## HITACHI MICROCOMPUTER SYSTEM

HD 46800 (MPU)	¥ 7,400
HD 46820 (PIA)	¥ 5,000
HD 46850 (ACIA)	¥ 5,000
HD 46852 (SSDA)	¥
HM 46810A (128×8Bit IKRAM)	¥ 1,800
HM 452102-3 (1024×1Bit STATIC RAM)	¥ 1,500
HM 452102-3P ( " )	¥ 1,180
HM 452102-4 ( " )	¥ 1,400
HM 452102-4P ( " )	¥ 970
HM 4704-1 (4096×1Bit RAM)	¥ 2,200
HM 4704-2 ( " )	¥ 2,000
HM 4710 ( " )	¥ 4,200
HM 4711-1 ( " )	¥ 3,300
HM 4711-2 ( " )	¥ 2,700
HM 4711-3 ( " )	¥ 2,300
HM 472114 (1024×4Bit RAM)	¥ 4,200
HM 4716 ( " )	¥ 8,500
HM 4716-3 ( " )	¥ 10,400
HM 4716-4 ( " )	¥ 9,400
HN 351702A (256×8Bit EPROM)	¥ 4,000
HN 46532-3 (1024×8Bit ROM)	¥ 11,500
HN 46830A (1024×8Bit MASKROM)	¥ 4,900
HN 46532-3 (4096×8Bit ROM)	¥ 11,500
HN 35600P (256W. 8Bit MASK. PROM)	¥ 3,100
HN 35800P (1024W. 8Bit MASK. PROM)	¥ 4,000
HD 268T26 (QUAD. BUS. DRIVERS)	¥ 1,600
HD 268T26P ( " )	¥ 1,000
HD 26501 (CPG)	¥ 1,600
HD 46502 (CMTG)	¥ 15,800
HD 46503 (FCD)	¥ 15,800
HD 46504 (DMAC)	¥ 15,800
HD 46505 (CRTG)	¥ 15,800
HM 2504 (256W. 1Bit RAM TTL)	¥ 2,800
HM 2504-1 ( " )	¥ 3,100
HM 2501 (1024Bit RAM TTL)	¥ 6,000
HM 2501-1 ( " )	¥ 7,000

HM 2105 (256Bit RAMEOL)	¥ 3,800
HM 2106 ( " )	¥ 4,700
HM 2110 (1024Bit RAMEOL)	¥ 10,000
HM 2110-1 ( " )	¥ 11,000
HM 435101 (256W×4Bit STATIC CMOS RAM)	¥ 2,900
HM 435101-P ( " )	¥ 1,900

## MOTOROLA MICROCOMPUTER SYSTEM

MC 6800L (MPU)	¥ 8,600
MC 6800P ( " )	¥ 7,250
MCM6810AL (128×8Bit 1K RAM)	¥ 2,500
MCM6810AL-1 ( " )	¥ 3,250
MCM6810AP ( " )	¥ 1,800
MCM6810AP-1 ( " )	¥ 2,350
MC 6820L (PIA)	¥ 4,250
MC 6820P ( " )	¥ 3,250
MCM6830L (1024×8Bit MASK ROM)	¥ 5,000
MCM6830P ( " )	¥ 3,870
MC 6850L (ACIA)	¥ 4,250
MC 6850P ( " )	¥ 3,250
MC 6852L (SSDA)	¥ 6,150
MC 6852P ( " )	¥ 5,500
MC 6860L (0-600bps DIGITAL MODEN)	¥ 6,100
MC 6860P ( " )	¥ 5,500
MC 6862L (1200/2400bps DIGITAL MODULATOR)	¥ 6,100
MC 6862P ( " )	¥ 5,500
MC 6871A (850KHz to 2.5MHz CLOCK GENERATOR)	¥ 8,100
MC 6871B (250KHz to 2.5MHz CLOCK GENERATOR)	¥ 7,200
MCM6604P (4096×1Bit RAM 350nsMAX)	¥ 2,500
MCM6605AP (4096×1Bit RAM 300nsMAX)	¥ 3,500
MCM6573AP (128×9×7 CHARACTER GENERATORカナ)	¥ 4,800
MC 8T26P (QUAD-BUS-DRIVERS)	¥ 1,200
MC 8T95P (HEX THREE-STATE BUFFER/INVERTERS)	¥ 850
MC 8T96P ( " )	¥ 850
MC 8T97P ( " )	¥ 850
MC 8T98P ( " )	¥ 850

μPB243D (DUAL TTL to MOS INTERFACE)	¥ 2,500
μPB8212D (8Bit I/O PORT)	¥ 1,200
μPB8214 (PRIORITY INTERRUPT CONTROL UNIT)	¥ 4,500
μPB8216 (NON-INVERTING BI-DIRECTIONAL BUS DRIVER)	¥ 2,200
μPB8224 (8080 CLOCK GENERATOR)	¥ 3,600
μPB8228 (SYSTEM CONTROLLER FOR 8080)	¥ 5,600
μPD412C (256W×4STATIC RAM)	¥ 2,000
μPD454D (256W×8Bit P-ROM)	¥ 7,000
μPD472D (1024×5Bit READ ONLY MEMORY)	¥ 10,000
μPD473D (英・数・カナ CHARACTER GENERATOR)	¥ 10,000
μPD474D ( " )	¥ 10,000
μPD751D (4Bit CPU)	¥ 7,500
μPD752C (4Bit I/O PORT)	¥ 1,200
μPD753D (8Bit PARALLEL CENTRAL PROCESSOR UNIT)	¥
μPD754C (8Bit LATCH WITH 3 STATE OUTPUTS)	¥ 2,200
μPD757C (KEY BOARD DISPLAY CONTROLLER)	¥ 5,200
μPD758C (PRINTER CONTROLLER)	¥ 3,300
μPD2101C (256W×4STATIC RAM)	¥ 1,200
μPD2102AL-4 (1024×1Bit STATIC RAM)	¥ 950
μPD5101CE (256W×4Bit STATIC RAM)	¥ 3,500
μPD8080A (8Bit CPU)	¥ 8,000

## その他

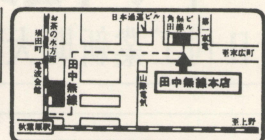
Z80 (CPU)	¥ 12,000
P8080A (CPU)	¥ 5,000
MB 8861N (MPU)	¥ 9,000
MB 7057 (256×4Bit ROM)	¥ 1,200
MB 8513 (256×8Bit ROM)	¥ 3,900
MB 8101M (256×4Bit RAM)	¥ 1,500
MB 8111 (256×4Bit RAM)	¥ 1,500
MB 8102M (1024×1Bit RAM)	¥ 1,200
MB 8107N (4096×1Bit RAM)	¥ 2,700
P1702A-6 (256×8Bit P-ROM)	¥ 4,000
P2115 (HIGH SPEED STATIC 1024Bit/OPEN COLLECTOR RAM)	¥ 5,600
2513 (CHARACTER GENERATOR)	¥ 5,000

その他、各社周辺装置を取揃えております。お問合せ下さい。

品目]各種半導体全製品・放熱器(プリント基板)・各種真空管・ブラウン管・自動制御装置・電子部品一式・一般照明器具

# 田中無線

〒101 東京都千代田区外神田3-13-7 本店 ☎255-2429 (代)  
営業所) パーツ部 ☎253-3201 / 半導体部 ☎253-3202 / 電子管部 ☎253-3203 / 工具部 ☎253-3204





# マイコンフェスト '78・大阪

(出品受付中)

近年、マイクロコンピュータの技術進歩はいちぢるしいものがあります。活字の誕生から書籍文化が生まれたように、マイコンの出現がまったく新しい次元の文化を生むのではないかとさえわれています。

現段階では、一部の製品に組みこまれつつありますものの、まだアマチュアの趣味程度におわっている点が少なくありません。しかし、ここ数年中には、家電製品から生産機械まで、あらゆる分野の製品に組みこまれ爆発的なマイコンブームがおし寄せることは充分想像できます。その日を一日も早く迎えるためには、電気、機械、化学など電子工学に弱いエンジニアの方々に、マイコンとその可能性をよく理解していただいて、みずからの専門分野で強力にその応用をはかっていただくことが何よりも必要です。

日刊工業新聞社では、総合工業専門紙としての性格を十二分に生かし、一人でも多くのエンジニアの方々に“マイコン”を理解していただくことを主旨として「マイコンフェスト '78・大阪」を企画しました。主催者として、本展を、定期的に大阪で開催することにより、刻々開発される新技術やそのアプリケーションを関西産業界の各分野のエンジニアの方々に紹介する場としたい所存です。

大阪におけるはじめての「マイコン専門ショー」である本展にぜひご出品くださいますようお願いいたします。詳細につきましては下記にお問い合わせください。

## 名 称

「マイコンフェスト'78・大阪」

## 主 催

日刊工業新聞社

## 会 期

昭和53年2月24日(金)～27日(月)(4日間)

## 会 場

新大阪駅前・中央ビル

(大阪市淀川区西中島5-4-20)

## 出品対象

マイコン、関連機器、製品、パーツ、資料など

## 出品料金

1小間 130,000円

(間口2.5m×奥行2m×後壁高さ2.1m)

## 会場計画

会場は次の四部門に大別します。

- (1)出 品 部 門 (展示即売中心)
- (2)展 示 部 門 (関連製品、試作品などを展示)
- (3)セレモニー部門 (マイコンを利用してつくられた製品、装置のコンテストや講演会などで構成)
- (4)情報提供部門 (新技術ニュースなどの情報を提供)

上記四部門のうち、第一の出品部門を中心に会場レイアウトを行ないます。この四本の柱のもとに、メーカー、販売店、アマチュア、大学、研究機関などの参加をえてフェスティバルを進行させます。

## マイコン利用アイデア製品コンテスト

本フェスティバル最大の付属行事として「マイコン利用アイデア製品コンテスト」を行ないます。各種テレビゲーム、自動演奏、鉄道模型のコントロール、家電製品への応用など、何でも結構です。日頃自慢の製品をふるってご応募ください。審査のうえ優れたアイデア製品に賞を用意しております。詳細につきましては下記までお問い合わせください。

本展のお申込み・お問合せは

## 「マイコンフェスト'78・大阪」事務局

日刊工業新聞大阪支社 事業部内 〒540 大阪市東区京橋前之町2番地の1  
TEL 大 阪 06 (941) 6571



テクノのマイコン・シリーズ

絶賛発売中

杉田

稔著

B5判

上巻・下巻

# マイコンのマイコン・ピュタ

内容（上巻） 定価二、四〇〇円

1. マイクロコンピュータとは
2. 自作に必要な部品
3. マイクロコンピュータ自作のため
4. マイクロコンピュータ自作の基礎技術
5. マイクロコンピュータ

増刷出来!!—日本図書館協会選定図書

好評

マイコンコンピュータ  
活用事典

堀部潔・鈴木将成著

B6判 定価一、八〇〇円

内容

1. マイクロコンピュータ用語解説
2. マイクロコンピュータ用英単語解説
3. マイクロコンピュータ用英略語解説
4. 資料編

関連規格（JISその他）メーカー別キットデータ・ADC

一覧表・フロッピー・ディスク駆動装置一覧表・その他

マイコン技術の入門者に  
必携のガイドブック!!

（下巻） 定価二、八〇〇円

1. マイクロコンピュータ自作について
2. マイクロコンピュータ自作の要点
3. マイクロコンピュータ回路解説
4. マイクロコンピュータ用素子の解説
5. マイクロコンピュータのプログラムについて
6. RAMプログラムメモリ
7. ソフトウェアについて
8. マイクロコンピュータの命令
9. プログラムの解説実例
10. マイクロコンピュータのまとめ
11. その他

話題のベストセラー・第七刷出来!!

実用マイコンコンピュータ

杉田稔・杉田耕造著

B5判 222頁 定価二、八〇〇円

マイコンコンピュータを組立てることは出来ても、実際にラインを結びつけて動かすためにはメカとエレクトロニクスの実際的な知識がどうしても必要です。この両分野に精通している著者が、実験と試作で確認しながら書き上げた実用の指針!!

（日本図書館協会選定図書）



お求めは全国書店で...

(株)テクノ

東京都新宿区三光町1 花園ビル  
電話 (03) 208-6391 (代) 〒160



# らんだむ・あくせす・でくしょなり

## Random Access Dictionary

### ●スタック

LIFO と呼ばれ、データの一時的な保存 / 取り出しに使う技法の一つである。

LIFOとはLast In First Outの略で、データの保存 / 取り出しにおいて、最後に入れたデータが最初に取り出される機能を言う。

これは、データを保存する時には前のデータの上につみ重ね、取り出す時には、最も上にあるデータを取り出すためである。

このスタック方式をマイコンで容易に実現するために、スタック・ポインタ (SP) が用意されている。

M6800の例では、SPは16ビットのレジスタで、これは、スタックとして保存に使われるメモリの番地を示すアドレス・レジスタと考えられる。

SPを使ってデータの保存 / 取り出しを行う命令にはPush/Pull命令があり、PSHA (push Areg.) 命令はAレジスタの内容をSPの示す番地へ保存、つまりStoreし、さらに次

のPushに備えて、SPの値を1減ずる。

したがって、Push命令を連続して実行すると、上位番地から下位番地に向かって保存すべきデータが“つみ重ね”られる。

保存されたデータを取り出す命令には、例えばPULA命令があり、これは最後に保存したデータをAレジスタへLoadする命令である。

Pull命令では、初めにSPに1を加える。というのは、最後に実行したPush命令によってSPはその次に保存すべきアドレスを示しているので、最後のデータはSPの示す番地+1にあるはずだからである。

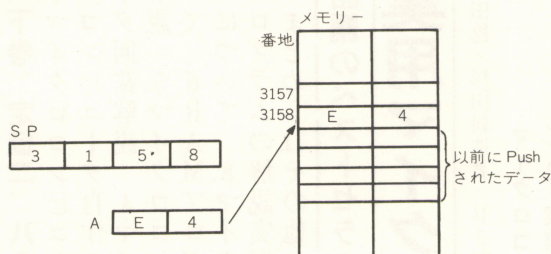
Push/Pull動作を非常に有効に使う処理に、サブ・プログラムのコー

ル / リターン命令がある。

JSR, BSR命令では分岐に際しこの命令の次の番地を保存しなくてはならないが、ここにSPが使われSPの示す番地へリターン・アドレスが保存される。(ただしアドレスは16ビット; 2バイトあるので2動作必要)

それゆえリターンはSPの示す番地の内容2バイトをProgram Counterにロードする。勿論この時SPは+1+1され次のデータのPush/Pull処理に備えている。

ちなみにFIFOというのは、First In First Outの略で、これは待ち行列と呼ばれ、先に入れたデータを先に取り形式を言う。



☆PSHAを実行すると、Aの内容が3158番地にStoreされSP←SP-1つまり3157番地を示す。

☆PULAを実行すると、初めにSP←SP+1が行われた後SPの示す番地の内容がAにLoadされる。(スタック・エリアの内容は変化しない)

### ●ポインタ

目的とするデータそのものではなく、データのありか (アドレスや基準値からの変位など) を指し示す値。間接アドレッシングもメモリにポインタを持たせた例である。ポインタとしてレジスタがよく使われる。

この方式のメリットは、アドレス

部はポインタ・レジスタが持つので命令の番地部がいなくなる。あるいは数個のレジスタで済むので命令を短くできる。

このメリットを最大限に使ったマイコンとして、RCAのCOSMACがある。COSMACでは16個のレジスタ(各々16ビット)があり、大部分の命令が1バイト命令で上位4ビ

ットがオペレーション部で下位4ビットが16個のレジスタを指示する。

指定されたレジスタには対象となるメモリの番地部を入れる。こうすると1バイト命令で16ビットのアドレス指定が可能。

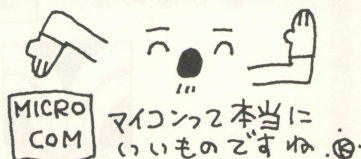


### ●イニシエーション

初期化と呼ばれる。1つの連続した処理の始点を設定すること。

例えば、ビデオRAMの画面クリ

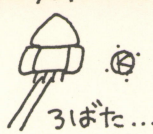
アや、書き込み番地の設定などにも使われ、合計を求める計算では、合計値を入れておく変数をクリアにする場合がこれにあたる。



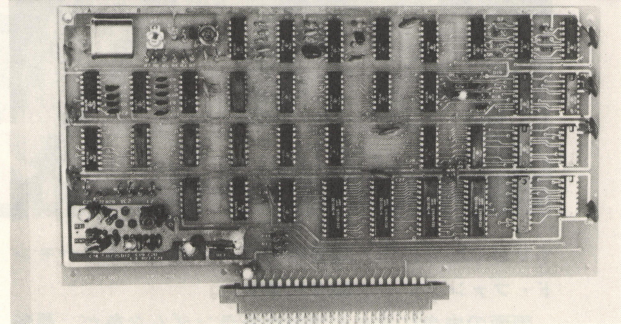
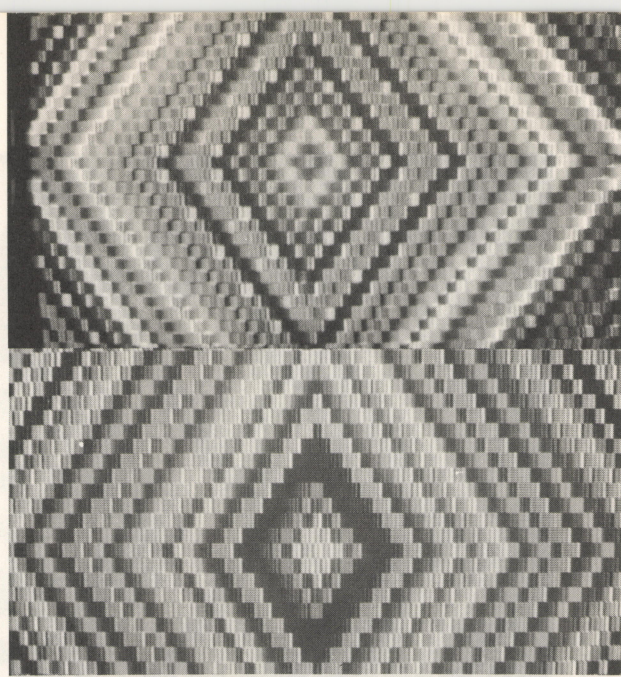
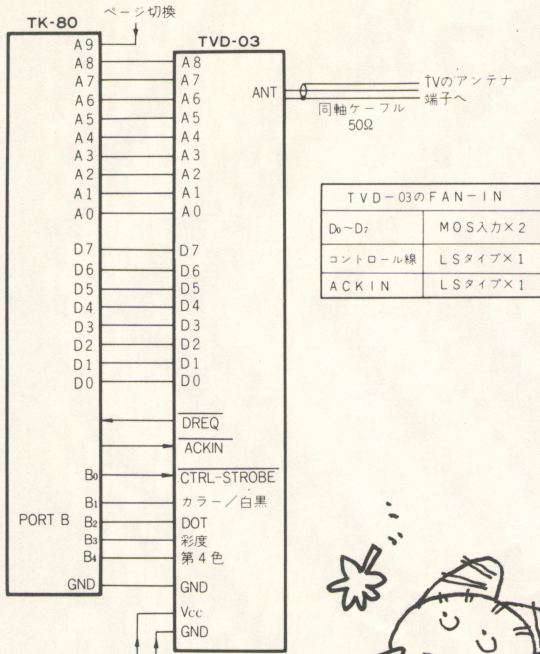








TK-80とのインターフェイス



プログラムリスト

アドレス	ラベル	オペレーション	オペランド	16進	コメント
8200	START	CALL	CLR	CD1B82	CLEAR SCREEN
3	ST10	CALL	DLY	CD3C82	DELAY
6		CALL	SAVE	CDB082	SAVE CENTER DOT DATA
9		CALL	SAVER	CDEF82	SAVE CENTER COLUMN DATA
C		CALL	YOKOR	CD4682	SHIFT RIGHT (RIGHT HALF)
F		CALL	YOKOL	CD6582	SHIFT LEFT (LEFT HALF)
8212		CALL	TATE	CDBD82	SHIFT UP AND DOWN
5		CALL	NEXT	CD8782	NEXT CENTER DOT
8		JMP	SL10	C30382	
B	CLR	LXI	H, 8000	210080	HL=RAM ADDRESS FOR VIDEO
E	CL10	MVI	M, FF	36FF	"FF" DATA MAKE BLACK SCREEN
8220		INX	H	23	
1		MOV	A, H	7C	
2		CPI	82	FE82	
4		JNZ	CL10	C21E82	
7		MVI	L, 10	2E10	
C	CL20	CALL	DLY	CD3C82	
9		DCR	L	2D	
D		JNZ	CL20	C22982	
8230		LXI	H, 807C	217C80	HL=CENTER DOT ADDRESS
3		MVI	M, 7F	367F	SET ZERO TO CENTER DOT
5		INR	H	24	
6		MVI	M, 7F	367F	
8		RET	C9		
9		NOP	00		
A		NOP	00		
B		NOP	00		
C	DLY	MVI	B, 02	0602	02=DELAY COUNT
E	DL10	CALL	02EF	CDEF02	DELAY SUBR IN MONITOR
8241		DCR	B	05	
2		JNZ	DL10	C23E82	
5		RET	C9		
6	YOKOR	LXI	H, 8004	210480	
9		MVI	D, 40	1640	
B	YR10	MVI	E, 04	1E04	
D		ANA	A	A7	
E	YR20	MOV	A, M	7E	
844F		RAR	1F		
8450		MOV	M, A	77	
1		INX	H	23	
2		DCR	E	1D	
3		JNZ	YR20	C24E82	
6		INX	H	23	
7		INX	H	23	
8		INX	H	23	
9		INX	H	23	
A		DCR	D	15	
B		JNZ	YR10	C24B82	
E		CALL	CLRLN	CD2283	CLEAR LAST ONE LINE



アドレス	ラベル	オペレーション	オペランド	16進	コメント	ト
8261		RET		C9		
2		NOP		00		
3		NOP		00		
4		NOP		00		
5	YOKOL	LXI	H, 8003	210380		
8		MVI	D, 40	1640		
A		LXI	B, 8340	014083	RG-D: LINE COUNTER	
D	YL10	CALL	LOADL	CD0883	BC=SAVED CENTER COLUMN DATA	
8270	YL20	MOV	A, M	7E		
1		RAL		17		
2		MOV	M, A	77		
3		DCX	H	2B		
4		DCR	E	1D		
5		JNZ	YL20	C27082		
8		PUSH	B	C5		
9		LXI	B, 000C	010C00		
C		DAD	B	09		
C		POP	B	C1		
E		DCR	D	15		
D		JNZ	YL10	C26D82		
F		RET		C9		
8282		NOP		00		
3		NOP		00		
4		NOP		00		
5		NOP		00		
6		NOP		00		
8287	NEXT	MVI	H, 80	2680		
9		LXI	B, PICKL	01AE82		
C		LXI	D, SAVED	11A283		
F		CALL	MAKE	CD9984	GET RANDOM DATA-1	
8292		INR	H	24		
3		INX	B	03		
4		INX	D	13		
5		CALL	MAKE	CD9982	GET RANDOM DATA-2	
8		RET		C9		
9	MAKE	LDAX	B	0A		
A		MOV	L, A	6F		
B		LDAX	D	1A		
C		XRA	M	AE		
D		XRI	FF	EEFF		
F		PUSH	PSW	F5	GET EX-OR OF LAST BIT	
82A0		MVI	L, 7C	2E7C	-AND POINTED INTERNAL BIT	
2		MOV	A, M	7E		
3		ANI	7F	E67F		
5		MOV	M, A	77		
82A6		POP	PSW	F1		
7		ANI	80	E680		
9		ORA	M	B6		
A		MOV	M, A	77		
B		RET		C9		
C		NOP		00		

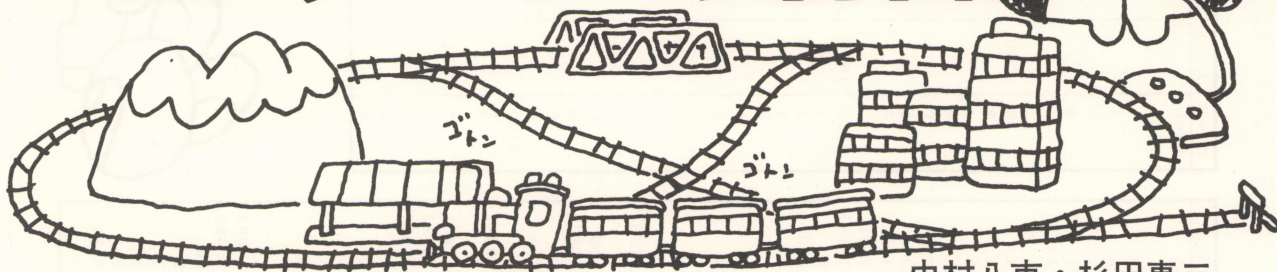
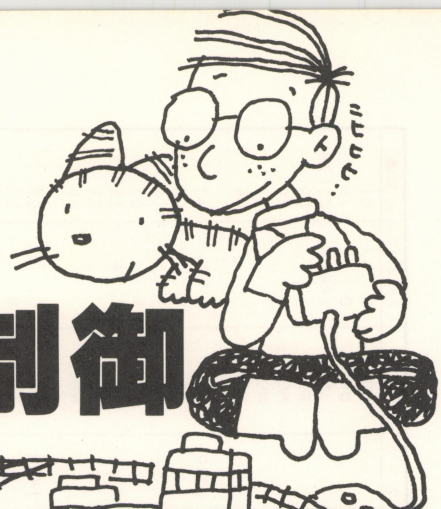
アドレス	ラベル	オペレーション	オペランド	16進
82AD		NOP		00
E	PICKL	DB	79	79
F	PICKH	DB	7A	7A
82B0	SAVE	LXI	B, 8078	017880
3		LXI	H, SAVED	21A283
6		LDAX	B	0A
7		MOV	M, A	77
8		INR	B	04
9		INX	H	23
A		LDAX	B	0A
B		MOV	M, A	77
C		RET		C9
D	TATE	LXI	B, 8004	010480
82C0		LXI	D, 80F4	11F480
3		LXI	H, 8341	214183
6	TA10	MOV	A, M	7E
7		ANI	80	E680
9		PUSH	H	E5
A		MOV	L, A	6F
B		LDAX	B	0A
C		ORA	L	B5
D		STAX	B	02
E		STAX	D	12
F		POP	H	E1
82D0		CALL	INCM	CD1083
3		MOV	A, L	7D
4		ANI	10	E610
6		JZ	TA10	CAC682
9		MOV	A, L	7D
C		CPI	70	FE30
D		RZ		C8
82E0		LXI	B, 8104	010481
3		LXI	D, 81F4	11F481
6		JMP	H, 8361	216183
9		NOP	TA10	C3C682
A		NOP		00
B		NOP		00
C		NOP		00
D		NOP		00
E		NOP		00
F	SAVER	LXI	B, 8340	014083
82F2		LXI	H, 8004	210480
5		MVI	D, 40	1640
7	SAR10	MOV	A, M	7E
8		STAX	B	02
9		INX	B	03
A		PUSH	B	C5
B		LXI	B, 0008	010800
E		DAD	B	09

アドレス	ラベル	オペレーション	オペランド	16進
82FF		POP	B	C1
8300		DCR	D	15
1		JNZ	SAR10	C2F782
4		RET		C9
5		NOP		00
6		NOP		00
7		NOP		00
8	LOADL	ANA	A	A7
9		LDAX	B	0A
17		RAL		17
B		INX	B	03
C		MVI	E, 04	1E04
E		RET		C9
F		NOP		00
8310	INCM	INX	B	03
1		INX	B	03
2		INX	B	03
3		INX	B	03
4		INX	B	03
5		INX	B	03
6		INX	B	03
7		INX	B	03
8		INX	H	23
9		INX	D	1B
A		INX	D	1B
B		INX	D	1B
C		INX	D	1B
D		INX	D	1B
E		INX	D	1B
F		INX	D	1B
8320		INX	D	1B
1		RET		C9
2	CLRLN	LXI	H, 80FC	21FC80
5		MVI	M, FF	36FF
7		INR	H	24
8		MVI	M, FF	36FF
A		RET		C9





# 8080による HOゲージの制御



中村八束・杉田恵三

## ハードウェア

図1が今回のHOゲージのレイアウトです。ポイントを駆動するポイントマシンは図2に示します。連結器の解放は図3で示されるアンカプラー（ポイントマシンを改造したもの）を使用します。つまりポイントマシンP、アンカプラーU1、2の動作をマイコンにすべて行なわせようとするのが今回の目的です。製作で苦労したのはアンカプラーです。製品として売っているものと思っていたのですが……この動作には色々悩まされて、結局図3のようなものとなったわけです。小学校の時、工作をがんばった甲斐がありました。いわゆる工作の部分以上です。全体の回路図は図4に示しました。

車両の再数検出と位置検出は図6のような簡単な装置でおこないました。レール的一方のすぐわきに、ビニールコードの先をレールから1～2mm離して固定しただけのものです。車輪がこの上になると、AB端子間が導通になります。いろいろ考えましたが、これが一番簡単で、動作も安定しているようです。リードリレ

ーは車両駆動用の電源系統と、マイコンの電源系統を切り離すためのものです。（速度制御の部分で両系統のアースを共通にとっているので、ここでは切り離す必要があるのです。）

ソフトスタート、ソフトストップなどの速度制御は、DA変換器の出力を図7のようにpower transistorで増幅しています。DA変換器はAMES（マイコン実習用システム）に組みこまれたもので、モトローラのMC108L-8が使われています。最初この出力を電流増幅してみたのですが、モータの特性からスピードが遅くなりはじめると抵抗が下がり $R I^2$ が小さくなるため、ますます遅くなりすぐ止まってしまうという具合の悪いことがあったので、図7の回路に改めたわけです。

ポイントの切り換え、アンカプラーのupとdown、前進と後退の切り換えは、TK-80のデータバスにアドレス付の増幅回路とリレーを接続しておこなうようにしています。（AMESの中にTK-80が組みこまれており、リレーもアドレス付で組みこまれています。）

図3 アンカプラー

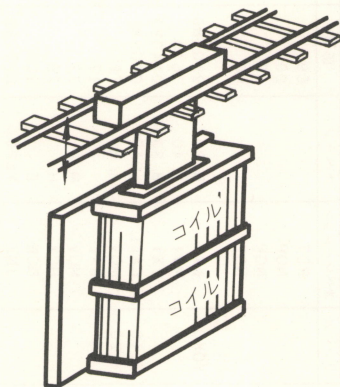


図1 レイアウト

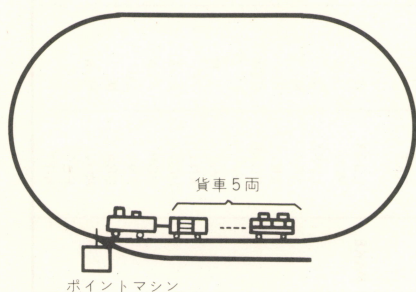
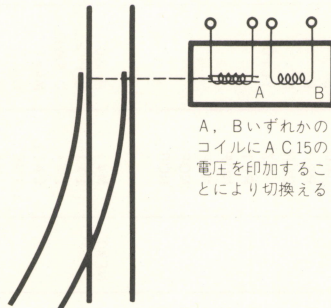


図2 ポイントマシン



A, Bいずれかの  
コイルにAC15の  
電圧を印加するこ  
とにより切換える



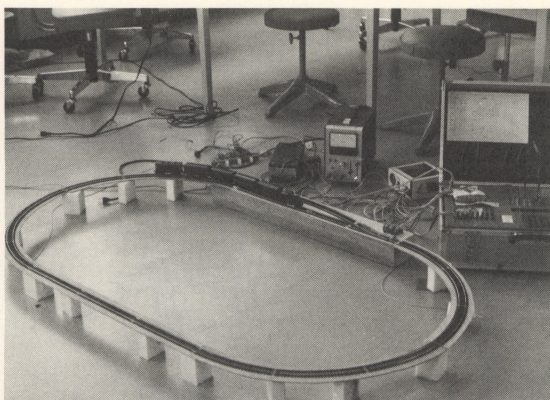
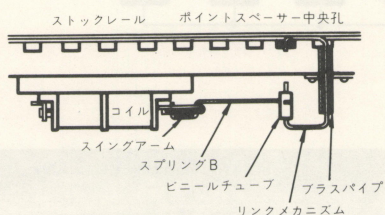
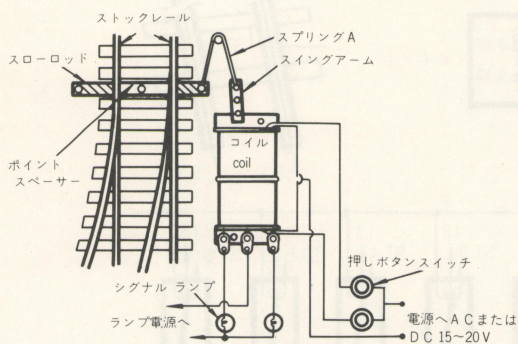


図5 アンカブラ、ポイント用マシン



ポイント

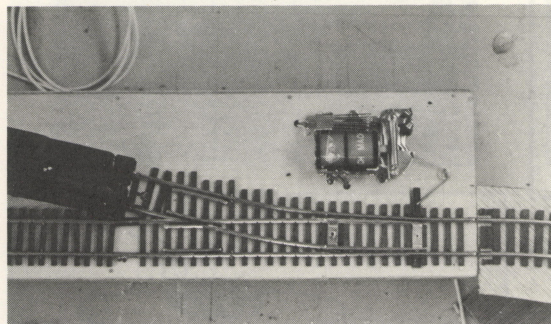


図7

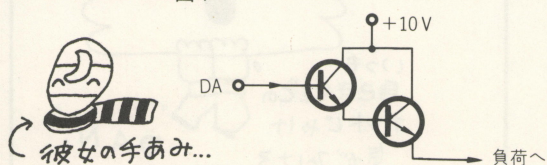
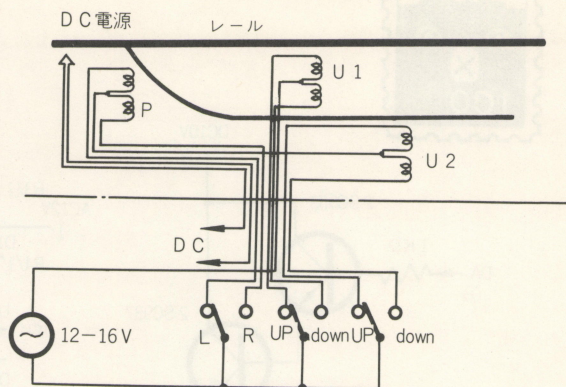


図4 全体の回路図



切り離し作業中

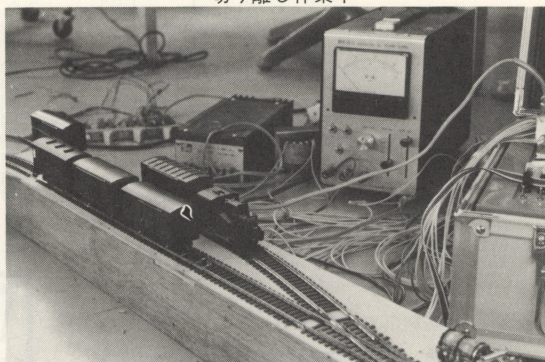
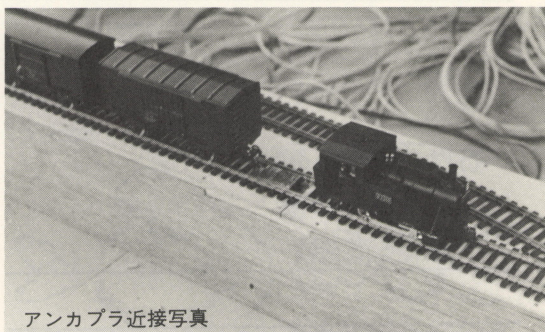
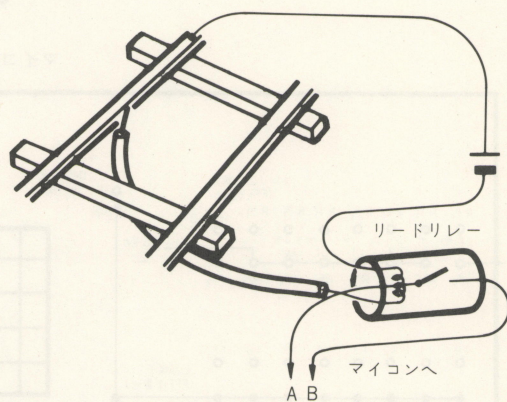


図6



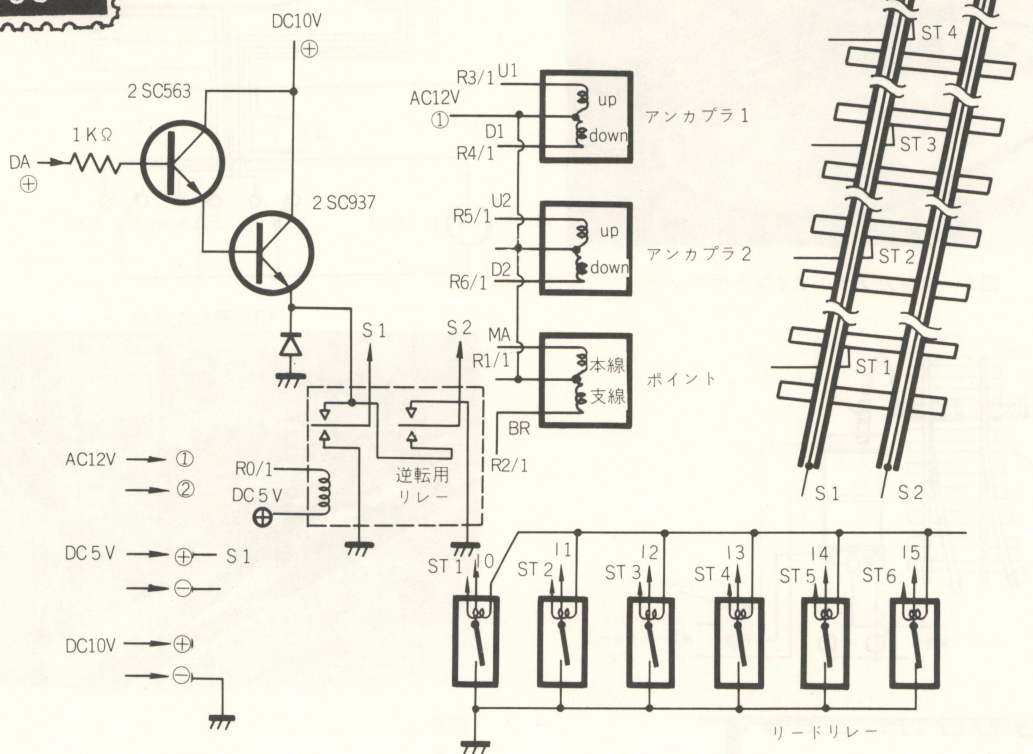
アンカブラ近接写真

ます。これから私みたいな者にでもどんどん教えてくれることを期待しています。がんばってください、ところで、このように面白い本だとわかると、どうしても最初から（特に連載物は）読みたくなるのが自然のいや私の切なる心理なのです。（札幌市 池田俊二）

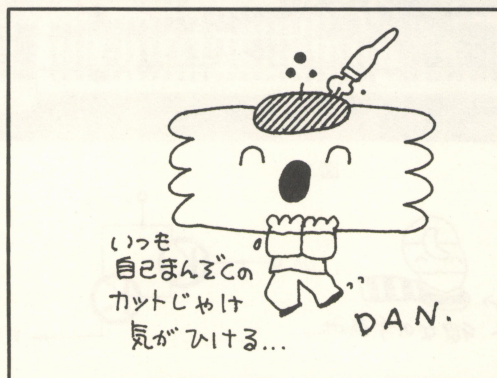
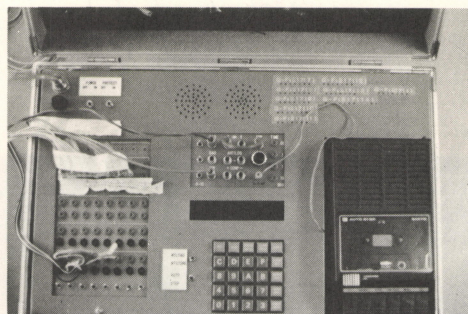
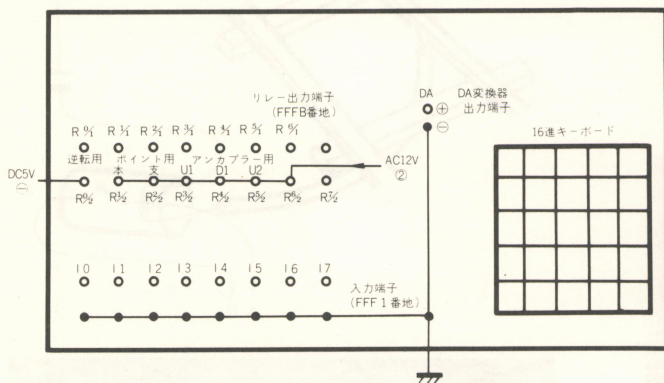




接線図



マイコンシステム (AMES)





# ソフトウェア

## ●ソフトの概要

DC10Vにて走行の状態になるとします。スタートさせると最初に現在5両か4両かを判断します。これは引込線に貨車があるか、ないかで判断できます。N≠5のときは違うプログラムを実行するわけですが、N=5のときとほとんど同じで、サブルーチンを使えば全体のプログラムはそう長くなりません。

キーボードから切り離したい貨車の両目nを入力した時点で減速し、DC3Vになった後、n両目検出をします。(検出と同時に停止。)このときnとn+1の連結器の下にU1が来ています。これにAC15Vのパルスを加えることによりUPします。ここで多少遅れを持たせて前進させます。そしてポイントの向うまで車両が通過した後停止し、ポイントPに同じくパルスを与え引込線にはいる側にします。このとき同時にDCの極性を切り換えます。そして後進。U1はどの時点でもいいからdownさせます。同じくU2も逆転前進したあとでdownさせます。

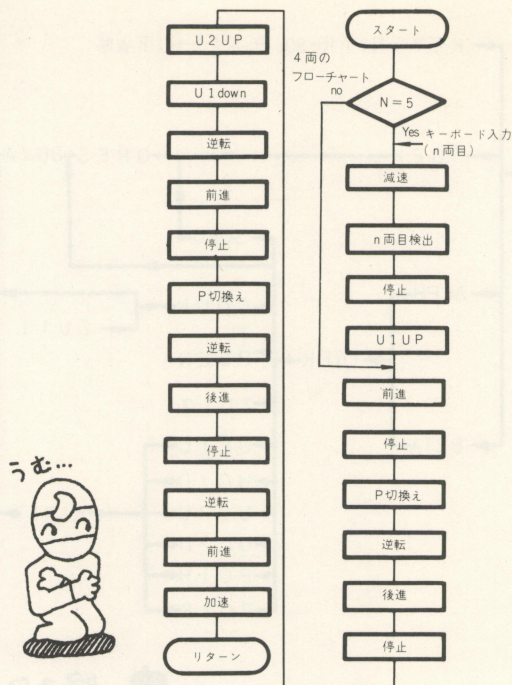
## ●ソフトの実際

ソフトスタートやソフトストップのために、折線型の波形がDA変換器から得られるようにします。また車両のカウントはチャタリングがある上に、瞬間的はONであり、かつまた次々と車輪が通過するので、なかなか微妙な処理を必要としました。ONになったら、不感応期を一定期間設けるようにしています。しかしこの不感応期は大きすぎると車輪の数を数えおとすし、小さすぎると前のパルスやチャタリングまで数えてしまうので、車輛のスピードにあわせて調整しました。ただしスピードは、フィードバック制御していないので、ギアに油の切れたときとそうでないときでスピードが異なり、そのような事情からこのパルスカウントプログラムはなかなか苦労したところです。

全体のプログラムは約600ステップからなっています。トップダウン方式を使い多数のサブルーチンにわけたため、デバッグにはあまり苦労しませんでした。全部機械語ですが、600ステップ位ですとアセンブラを使わなくても不自由はないようです。

完成させて、あらためてマイコンの便利さに感心しました。ハードロジックをソフトにおきかえることの利点は、まことにはっきりしています。ハードの状態というのは、油の話のように微妙な面をたくさんもっています。アンカプラーもそうでした。アンカプラーを持ち上げたとき、一度は連結器は切り離されるので

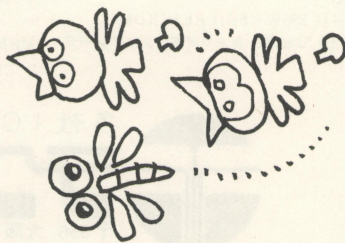
図8 フローチャート



すが、持ち上がったときにはねかえりで、時々また連結されてしまうということがありました。このようなハードの微妙な面は、いかに優秀な機械技術者でも設計中に前もって予測を完全にするとは不可能なのではないでしょうか。

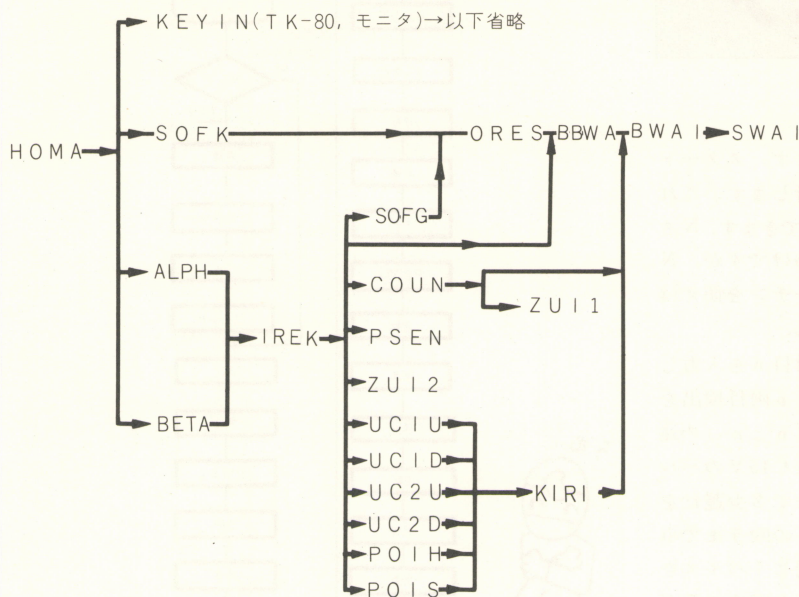
マイコンを使ったときには、後で機械の状態に応じて、シーケンスや定数を簡単に変えてみる事ができます。例えば、アンカプラーのはねかえりの件は、はねかえりの生じる前に機関車をタイミングよく発車させてしまうというシーケンスにあらためることにより、安定した切り離し作業をおこなわせることができるようになりました。あるときには、マイコン自体を計測器にしながら調整することもできます。

その意味では大型計算機によるシミュレータにも限界があるように思えます。マイコンを機械に直接つなげて試行錯誤的にソフト開発やデバッグをする方法は非常に有力であると思いました。





## サブルーチン関連図と機能概略



HOMA: H O-M A I N P R O G R A M の略, H O-ゲージの貨車いれかえ用主プログラム

KEYIN: T K-80 のモニタのサブルーチン, 16進キーをセンスし, 入力する.

SOFK: S O F T-加速の略, 除々に機関車を加速させる.

ALPH:  $\alpha$  の略: 指定された貨車を引込み線にいれる.

BETA:  $\beta$  の略: 引込み線の貨車を指定された両目になるよう接続する. IREK: 入れ換え用ルーチン:  $\alpha$  と  $\beta$  には共通した部分が多いので, それを一つのルーチンにまとめた.

SOFG: S O F T-減速の略, 除々に機関車を減速させる.

COUN: 指定された両目の貨車が通過する瞬間を数える.

PSEN: 線路の下のリミットスイッチ (STa) をセンスする.

UC1U: アンカブラ (切り離し装置) 1 番をアップさせ切り離し動作をおこなわせる.

UC1D: アンカブラ 1 番をダウンさせ元に戻す.

UC2U: UC1U と同様, アンカブラ 2 番に対するもの.

UC2D: UC2U と同様, アンカブラ 2 番に対するもの.

POIH: ポイントを本線側に切りかえる.

POIS: " 支線側 "

KIRI: アンカブラ, ポイントのために約 0.2Sec 電流を流すルーチン.

ORES: 折れ線型の波型出力を D A 変換器からおこなうルーチン.

BBWA: 秒単位の待ちのためのルーチン.

BWA: ミリ秒 "

SWA: マイクロ秒 "

ZUI1: COUN を修正するため追加したルーチン. 待ち時間の微調整をする.

ZUI2: IREK "

つめたい 雨の降る日... 二人は... 出会った... そすて...

## 気軽に買える信頼のデバイス専門店

### 主な取扱い品種

☑ マイコンコンピュータ KIT  
・ MEK 6800 D-II-A (モトローラ)  
・ TK-80 (NEC)

・ L-KIT-8 (富士通)  
・ L-KIT-16 (パナファコム)

☑ ナショナル放電プリンター  
(21桁、32桁、40桁)

☑ インターフェース基板  
(コントロールドライバー回路)

☑ マイコン用チップ

・  $\mu$  PD8080 A 8Bit 並列処理 CPU  
・  $\mu$  PD8255 C-E プログラマブル周辺インターフェース

・  $\mu$  PD5101 E フルデコード 256×4Bit スタック RAM

・  $\mu$  PD454 D 256W×8Bit EEP-ROM

・  $\mu$  PD472 D 5120Bit キャラクタージェネレータ

・  $\mu$  PD2101 フルデコード 256×4Bit スタック RAM

・  $\mu$  PD2102 フルデコード 1024Bit スタック RAM

・  $\mu$  PB8212 D 8Bit 10ポート

・ B8216 D 4Bit 双方向バス・ドライバ

・ B8224 D クロックジェネレーター

・  $\mu$  PB8228 D システムコントローラー

・ 2513 キャラクタージェネレーター

(和、英文字)

☑ 沖、CMOS、500シリーズ全種

4桁 BCD DECADE COUNTER

・ TC5001 C (4DIGIT DECADE COUNTER)

.....東芝

・ TC5010 P (ラッチ付、UP DOWN COUNTER)

.....東芝

・ MSM5502 (4DIGIT DECADE COUNTER)

.....沖

☑ ラジオ周波数カウンター

・ M54821 (5DIGIT FREQUENCY COUNTER) .....三菱

☑ 水晶

・ 1MHz (HC 6 $\mu$ )・100KHz (HC 13 $\mu$ )

☑ レベルメータ用

・ LB1405 (5個のLEDによって入力レベルを棒状に表示) .....三洋

☑ 簡易形 A-D 変換器

・ M51901 P (12点 LED ドライバ) .....三菱

☑ 各種 Operational Amplifiers

(例) ...741CP ㊦ ¥120 (10ヶ ¥1,000)

☑ ボルテージレギュレーター

☑ その他いろいろ特価販売中



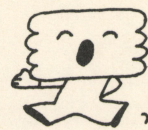
各社 I C 半導体専門店

# テクノカルサンヨー

〒556 大阪市浪速区日本橋4-1-17 豊岡ビル2F ☎(06)644-0785・(06)643-5209

※地方お送り即日発送。ご注文の際は、「現金書留」又は「郵便為替」をお願いします。※代引もします。



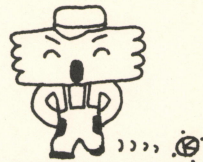


## HOゲージ貨車入換システムプログラムリスト (約600ステップ)

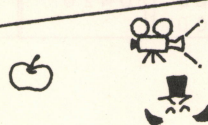
.....

番 地	機械語	サブルーチン	番 地	機械語	サブルーチン	番 地	機械語	サブルーチン	番 地	機械語	サブルーチン
8200	C5		8251	F5		8	00		D	(C0)	
1	05		2	3A		9	04		E	C9	
2	C2		3	(F1)		A	03		F		
3	(01)	SWA I	4	(FF)		B	03	SOFK	CO30	16	
4	(82)		5	EE		C	02	のデータ部	1	02	
5	C1		6	(FF)	PSEN	D	02		2	CD	UN2D
6	C9		7	A0		E	01		3	(00)	
7	D5		8	CA		F			4	(C0)	
8	C5		9	(52)		82F0	21		5	C9	
9	06		A	(82)		1	(E8)		6		
A	FF		B	F1		2	(82)		7	16	
B	CD	BWA I	C	C9		3	16		8	(40)	
C	(00)					4	06		9	CD	POIS
D	(82)					5	1E	SOFK	A	(00)	
E	15		82B5	C5		6	10		B	(C0)	
OF	C2		6	D5		7	CD		C	C9	
8210	(08)		7	ES		8	(B5)		D		
1	(82)		8	06		9	(82)		E	MVID	
2	C1		9	(01)		A	C9		F	(20)	
3	D1		A	7E		CO00	3A		CO40	CD	
4	C9		B	2C		1	(45)		1	(00)	POIH
			C	4B		2	(C0)		2	(C0)	
8225	C5		D	32		3	B2		3	C9	
6	D5		E	(F8)		4	32		4		
7	16		F	(FF)		5	(FB)		5		COPY
8	29		82C0	86	QRES	6	(FF)		6	06	(FFFF
9	CD		1	CD		7	06		7	(04)	番地の保存
A	(07)		2	25		8	02		8	CD	用メモリ)
B	(82)	BBWA	3	82		9	CD		9	51	
C	05		4	0D		A	(25)	KIRI	A	82	
D	C2		5	C2		B	(82)		B	00	
E	(29)		6	(BD)		C	3A		C	00	
F	(82)		7	(82)		D	45		D	00	
8230	D1		8	2C		E	C0		E	CD	
1	C1		9	15		F	32		F	(D5)	
2	C9		A	C2		CO10	FB		CO50	(82)	
3			B	(BC)		1	FF		1	00	
4			C	(82)		2	06		2	00	
5			D	32		3	(07)		3	3A	
6	3E		E	(F8)		4	CD		4	30	
7	10		F	(FF)		5	(25)		5	C1	
8	32		82D0	C1		6	(82)		6	CD	
9	(FB)		1	D1		7	C9		7	(09)	
A	(FF)	ZUI2	2	E1		8			8	(C1)	IREK
B	3E	TREK	3	C9		9			9	3E	
C	(72)	修正用	4			A			A	00	
D	32		5	21		B	16		B	32	
E	(F8)		6	(E0)		C	(10)		C	(F8)	
F	(FF)		7	(82)		D	CD	UN1U	D	(FF)	
8240	C6		8	16		E	(00)		E	06	
1	(02)		9	(04)		F	(C0)		F	(07)	
2	CD		A	1E	SOFG	CO20	C9		CO60	CD	
3	(25)		B	(10)		1			1	(25)	
4	(82)		C	CD		2	16		2	(82)	
5	3E	IREK	D	(BS)		3	08		3	CD	
6	(00)	修正用	E	(82)		4	CD	UN1D	4	(36)	
7	32		F	C9		5	(00)		5	(82)	
8	(FB)		82E0	D5		6	(C0)		6	00	
9	(FF)		1	FD		7	C9		7	00	
A	C9		2	FE	SOFG	8			8	00	
B			3	FE	のデータ部	9	16		9	00	
C			4	FD		A	04		A	00	
			5			B	CD	UN2U	B	00	
			6			C	(00)		C	00	
			7						D	00	





番 地	機械語	サブルーチン	番 地	機械語	サブルーチン	番 地	機械語	サブルーチン	番 地	機械語	サブルーチン
E	00		C	(07)		A	(82/		8	(1E)	
F	00		D	CD		B	3E		9	(C1)	
CO70	00		E	(25)		C	(00)		A	0D	
1	00		F	(82)		D	32		B	C2	COUN
2	00		COB0	3E		E	(F8)		C	(15)	
3	00		1	(00)		F	(FF)		D	(C1)	
4	00		2	32		COF0	CD		E	C1	
5	06		3	(FB)		1	(30)		F	C9	
6	40	IREK	4	(FF)		2	(C0)		C130	N	指定量数 絡納番地
7	CD		5	3E		3	00		1		
8	(51)		6	(72)		4	00		2		
9	(82)		7	32		5	3E		3	3E	
A	00		8	(F8)		6	(00)		4	08	
B	00		9	(FF)		7	32	IREK	5	32	
C	3E		A	06		8	(FB)		6	(A0)	
D	(00)		B	02		9	(FF)		7	(C0)	
E	32		C	CD		A	32		8	3E	BETA
F	(F8)		D	(25)		B	(45)		9	(00)	
CO80	(FF)		E	(82)		C	(C0)		A	00	
1	06		F	3E		D	00		B	00	
2	(07)		COC0	00		E	00		C	00	
3	CD		1	32		F	00		D	32	
4	(25)		2	(FB)		C100	CD		E	(B1)	
5	(82)		3	(FF)		1	(F0)		F	(C0)	
6	CD		4	00		2	(82)		C140	00	
7	(37)		5	3E		3	00		1	00	
8	(C0)		6	(72)		4	00		2	00	
9	CD		7	32		5	00		3	32	
A	(22)		8	(F8)		6	C9		4	(F0)	
B	(C0)		9	(FF)		7			5	(C0)	
C	3E		A	06		8			6	00	
D	(80)		B	(40)		9	C5		7	32	
E	32		C	CD		A	4F		8	(F1)	
F	(FB)		D	(51)		B	06		9	(C0)	
CO90	(FF)		E	(82)		C	(80)		A	32	
1	32		F	3E		D	3A		B	(F2)	
2	(45)		COD0	(00)		E	(F1)		C	(C0)	
3	(C0)		1	32	IREK	F	(FF)		D	CD	
4	00		2	(F8)		C110	A0		E	(46)	
5	00		3	(FF)		1	C2		F	(C0)	
6	00		4	CD		2	(0D)		C150	C9	
7	00		5	(3E)		3	(C1)				
8	3E		6	(C0)		4	0D				
9	59		7	3E		5	C5		C17A	3E	
A	32		8	(80)		6	06		B	20	
B	(F8)		9	32		7	(02)		C	32	
C	(FF)		A	(FB)		8	CD	COUN	D	(A0)	
D	00		B	(FF)		9	(25)		E	(C0)	
E	00		C	32		A	(82)		F	3E	
F	06		D	(45)		B	06		C180	(3E)	
COA0	(20)		E	(C0)		C	(80)		1	32	
1	CD		F	00		D	CD		2	(B0)	
2	(51)		COE0	00		E	07		3	(C0)	ALPH
3	(82)		1	3E		F	82		4	3E	
4	3E		2	(59)		C120	C1		5	(04)	
5	(00)		3	32		1	3A		6	32	
6	32		4	(F8)		2	(F1)		7	(B1)	
7	(F8)		5	(FF)		3	(FF)		8	(C0)	
8	(FF)		6	06		4	EE		9	3E	
9	00		7	(10)		5	(FF)		A	(32)	
A	00		8	CD		6	A0		B	32	
B	06		9	(51)		7	CA		C	(B2)	



今日の夕、シネスポット『マイコンの雨傘』

彼女といっしょに見れば、思い出の映画になります。  
しみります。







番 地	機械語	サブルーチン	番 地	機械語	サブルーチン	番 地	機械語	サブルーチン	番 地	機械語	サブルーチン
D	(C0)		1	46		5	07		9	(33)	
E	3E		2	C0	ALPH	6	C6		A	(C1)	HOMain
F	(CD)		3	C9		7	(03)		B	C3	
C190	32		4			8	32		C	(B2)	
1	(F0)		5			9	(30)		D	(C1)	
2	(C0)		6			A	(C1)		E		
3	3E		7	3E		B	CD		F		
4	(30)		8	00		C	(7A)		C1D0	D0	
5	32		9	32		D	(C1)				
6	(F1)		A	FB		E	CD		CIDA	CD	
7	(C0)	ALPH	B	FF		F	(16)	HOMain	B	(25)	
8	00		C	32		C1C0	(02)		C	(82)	
9	00		D	45		1	00		D	06	
A	00		E	C0	HOMain	2	07		E	80	ZUI1 時間待ち 調整(追加)
B	3E		F	CD		3	C6		F	CD	
C	C0		C1B0	(F0)		4	(01)		CIE0	(07)	
D	32		1	(82)		5	32		1	(82)	
E	(F2)		2	CD		6	(30)		2	C9	
F	(C0)		3	(16)		7	(C1)				
C1A0	CD		4	(02)		8	CD				

## 貨車入換制御機能説明

- 1 マイコンにスタート番地C1A7をセットしてRUNさせる。
- 2 列車が除々にスタートする。
- 3 線路を図1のようにぐるぐるまわる。
- 4 切り離したい貨車の両目を16進キーボードから入力する。以下17までが切り離し作業である。
- 5 列車はST6のところまでくると除々に減速を開始する。
- 6 切り離すべき貨車(図2で黒くしたもの)がアンカブラ1の上にくると列車は停止する。(ST1で検出する)
- 7 アンカブラが上昇し、指定された貨車の後で切り離される。
- 8 列車の前半分が低速で発車する。
- 9 ST2の位置までくると停止する。
- 10 ポイントが支線に切りかわる。
- 11 列車の前半分は後進して支線に入る。
- 12 支線にあるアンカブラ2の真上にくると(ST3で検出)停止する。
- 13 アンカブラ2が上昇して指定された貨車を切り離す。(図3)
- 14 その貨車を残して発車する。
- 15 ST2までくると停止し、ポイントの本線にもどる。
- 16 後退し、残してきた後半分と連結して停止する。  
連結の確認はST4に車輪が乗るかどうかでおこなう。
- 17 ST4から入力があればスタートして除々に加速し、ぐるぐるまわり出す。  
指定された貨車は支線に残された状態である。  
これより25.まで連結作業になる。
- 18 キーボードから何両目に支線の貨車を連結するか指示のあるのを待ちながら、列車はまわっている。
- 19 キーボードから何両目にいれるか指定する。(m両目とする。)

図1

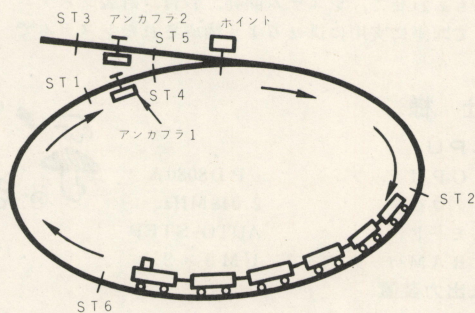


図2

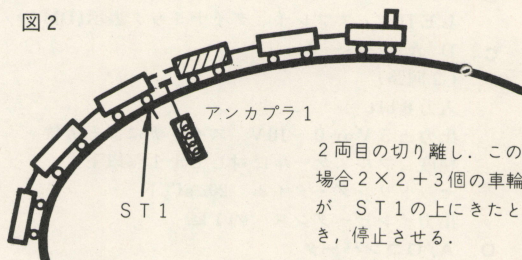
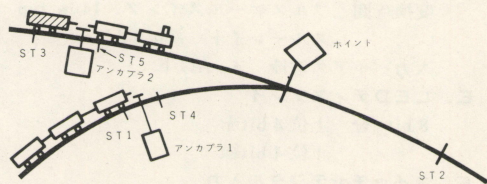


図3





- 20 ST 6 のところまでくると除々に減速し、低速でアンカブラ 1 の上を進む。
- 21 m-1 両目と m 両目をつなぐ連結器がアンカブラ 1 の位置までくると停止し、アンカブラ 1 が上昇して実際に切り離される。
- 22 前半分はスタート。ST 2 までくると停止し、ポイントが支線にかわると後進する。

- 23 支線の貨車を連結すると停止する。(ST 5 で位置を検出。)再び発車し、ST 2 までくると停止、ポイントが本線にかわり後進する。
- 24 残しておいた後半分を連結すると停止。(ST 4 で連結を確認。)
- 25 発車し除々に加速、ぐるぐるまわりをする。
- 26 3.にもどり、同じことをくりかえす。

## AMES 77\* の仕様

### ■概要

AMES 77 は日本電気の  $\mu$ PD8080A を CPU とした、マイクロコンピュータシステムで、2つの A/D、および D/A、リレードライバ、アナログスイッチ、LED ディスプレイ、スイッチレジスタなどを持ち、プログラムによる制御によって計測、シーケンス制御、データ処理などの能力を持たせることができ、可搬型であることともあわせて、システム開発、教育、計装システムとして即座に実用に供せるよう構成されたシステムです。

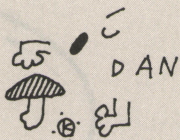
### ■仕様

#### ●CPU

CPUチップ	$\mu$ PD8080A
クロック	2.048 MHz
モード	AUTO-STEP
RAMバックアップ	UM 3 × 2

#### ●入出力装置

- A. キーボード  
25キー 16進+コマンドキー
- B. 7セグメント×8  
LEDディスプレイ ダイナミック表示(DMA)
- C. D/Aコンバータ  
(2回路)  
入力 8 bit  
出力  $\pm 5V$  or  $0 \sim 10V$  スイッチによる切替  
精度 フルスケールに対して  $\pm 1\%$  以下  
セトリング・タイム  $20\mu s$  以下  
出力インピーダンス 約  $1k\Omega$
- D. A/Dコンバータ  
方式 トラッキング方式  
入力  $\pm 5V$  or  $0 \sim 10V$   
スイッチによる切替  
変換時間 フルスケールスイング  $14\mu s$  typ  
スルーレイト 約  $0.8V/\mu s$   
入力バイアス電流  $4\mu A$  以下
- E. LEDディスプレイ  
8 bit 分 上位 4 bit 赤  
下位 4 bit 緑
- F. スイッチ or デジタル入力  
8 bit



スイッチ入力またはデジタル入力

デジタル入力は TTL 仕様

(High  $2.4V$  以上  $5V$  以下流れ込み  $40\mu A$  以下)

Low  $0.4V$  以下  $OV$  以上流れ出し  $1.6mA$  以下)

#### G. リレードライバ

8 bit

上位 4 bit は中型リレー (オムロン LC-1)

接触抵抗  $160m\Omega$  以下

動作時間、復帰時間  $30ms$  以下

接点容量  $1.5A$  (誘導負荷)

下位 4 bit はリードリレー (松下 NR-HD)

接触抵抗  $60m\Omega$  以下

接点チャタリング  $0.5ms$  以下

接点容量  $24V 0.1A$  以下 (抵抗負荷)

#### H. アナログ スイッチ

8 bit

ON 抵抗  $840\Omega$  以下

OFF リーク  $125nA$  以下

平均  $1pA$

伝達遅延時間  $45ns$  以下

ターンオン時間  $90ns$  以下

入力電圧  $0 \sim 5V$

#### I. カセットテープレコーダおよび変調復調

オーディオ カセット

コード 8 単位同期調歩式 110 ボー

変調方式 FSK

周期数 ハイ  $2000Hz$

ロウ  $1000Hz$

復調弁別周波数  $1800Hz$

J. V/Fコンバータ (オプション)

K. アンチログアンプ (オプション)

L. タイムインターバル (オプション)

M. コンパレータ (オプション)

N. フォトアイソレータ (オプション)

O. オーディオアンプ (オプション)

P. アド・オン・メモリ (4K) (オプション)

#### ●記憶装置

ROM 756 バイト (モニタ) 電氣的消去可能  
1K バイト実装可能

RAM 512 バイト うち 57 バイトはモニタ・  
ワーキングエリア  
ユーザーズエリア 455 バイト  
1K バイト実装可能

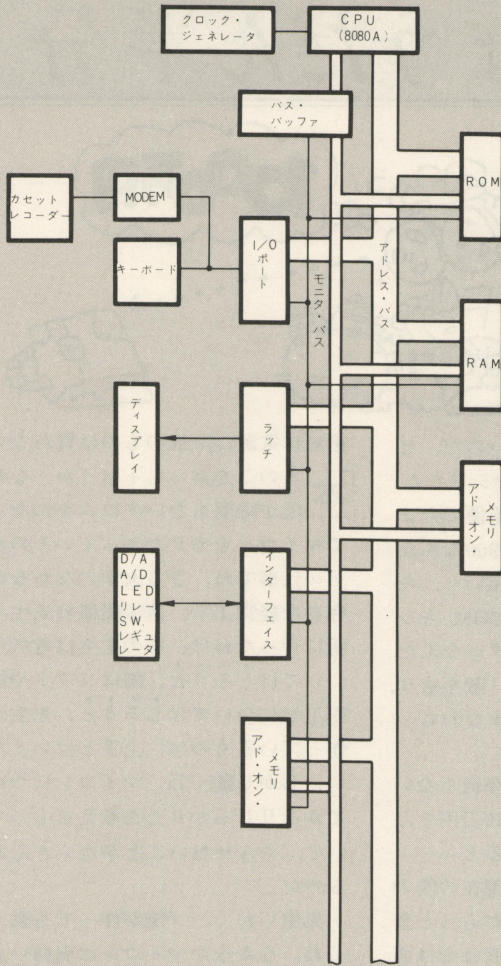
アド・オン・メモリ

4K バイト

\* 石田通信機機の製品



構成



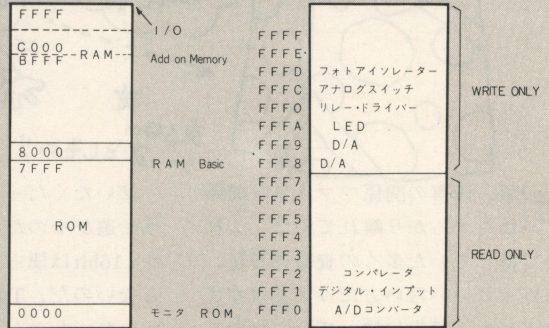
メモリ・マップ

メモリ	番地	A15	A14	A13	A12	A11	A10	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
I/O	FFF0~FFFF	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RAM (Add on)	C000~CFFF	1	1	0	0	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
RAM (Basic)	8000~83FF	1	0	—	—	—	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
ROM	0000~03FF	0	—	—	—	—	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

メモリ・デコード表

×はプログラムによりアクセス  
—はデコードせず

〔注〕・BasicのRAMは 8000~BFFFの範囲で8000~83FFのイメージが存在します。  
・ROMは 0000~7FFFFの範囲でイメージが存在します。

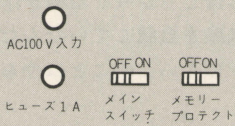


メモリ・デコード表

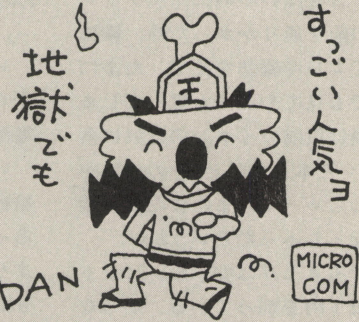
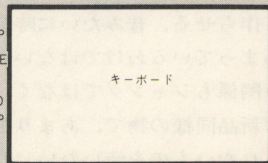
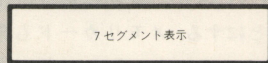
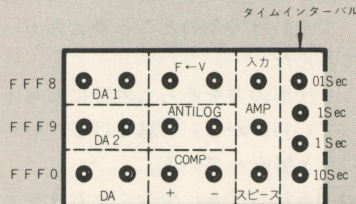
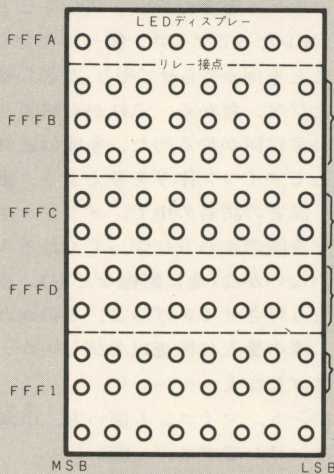
×はプログラムによりアクセス  
—はデコードせず

〔注〕・BasicのRAMは 8000~BFFFの範囲で8000~83FFのイメージが存在します。  
・ROMは 0000~7FFFFの範囲でイメージが存在します。

外観



パネル配置図 アドレス





## じょうだん半分



**近**頃、仕事の関係でマイコン関係からすっかり離れていた。これまで持っていた多くの資料や資産、(カッコいい言い方だけど実はガラクタ)も下級生に持っていかれたし、まあこれで『やーめた』というわけでサバサバしてたのだ。

しかし持っている血は争えないというか、よせばいいのに“チラッ”と本屋の前を通りかかった時、雑誌売り場でエレクトロニクスを見て、たまには広告でも見てやろうと買ってしまった。後は以前マイコンの毒気に当てられていた本人のこと、昔の病気がぶり返しちゃって、またまた何か始めたくなっちゃったというわけ。

**こ**のごろメモリは安いね。ビット単価1円を割っている。知らなかった。全然マイコン関係やってなかったでしょ、おまけに今はコンピュータを売っている方だからね。6800、8080も安いね。キットも便利になった、メモリのマイコン用ボードもあるじゃないの。

**今**東京から遠く離れているんだけど、マイコン関係というやっぱり東京だね。基板は(マイコンの)キットにするか、大学の後輩に作らせるか考えている。近頃のアマチュアは皆8080か6800を使っているようだから機種選定からはずす。Z80にしても同様。これはソフトがややこしいからね。8bitじゃなくて、16bitを考えているのだ。

ぜいたくだって? いいのだ、どうせ遊びなのだし、8bitマシンなんか、16bitは使っていると不便でたまらないのだ。TIのTMS9900なんかいいね。しかしチップも高いし、キットも高いな。PANAFACOM, キットも安いけどねコンペチターなんだな? 誰か言ってたね。『敵を知り、おのれを知ることは、これすなわち……』使っちゃおう……。

いろいろ考えたけど、今何もないから、CPUキットでまあ10万円?、電源その他いろいろ含めると……

いくらかかるかなあ。現在の僕の給料は……学生の頃の方がもっと金あったなあ……今年一年間は金はあまりくれないしね……東京からずい分離れちゃったしね……秋葉原の皆さん、ごぶさたしてます……

てなわけで今のところ考えちゃってるんだ。

『仕事の方をそっちのけにしちゃっていいのかな』と思うけど、いいのだと居直っている。

**作**るにしても、少なくともキットベースか、誰かに基板は作らせることにする。メモリカードも買うか、工場の女のこか、知ってるヤツ(ヒマなヤツ)に、少しもうけさせてやって作らせる。昔みたいに時間がありあまっているわけではないからね。I/O関係もジャンクではなく、できれば新品同様の物で、あまり手こずらされないものを使いたい。しかし

絶対に電源は市販のものは買わない  
**本**当のこを言っちゃおうか。なぜ僕が時間もないのにムキになってマイコンをやりたいがっているのか……仕事でね、さる大学のなかなか有名な経営工学、情報関係の先生の所に行ったわけ。その先生は電気についてはしろうと。僕はソフトや情報工学についてはしろうと。先生が作っているものは、上手とはいえない。しかし動くね。マイコンについてかなりしっかりした考えをもっていて、やらせたいことがたくさんあるのだ。

先生いわく、『僕が作っても動くしね、なかなかマイコンは面白い。』  
**こ**っちはしっかりした物を作る、電気屋を自認していたんだけど、マイコンにたいしたことはやらせなかった。

ムカーッときたのね。『ちくしょう、オレだってマイコン使っていたいしたことを何かやらせてやる』と思い始めたワケ。だから、これから頑張ってハデに何かやるのだ。今度は道具としてマイコン作りを考えよう。誰か、読者の諸君の中で、メモリ・ボードを僕のかわりに作ってくれる人はいないかな(他に配線なども)。少しもうけさせてあげるよ。そのかわり、僕の受入れ検査はきびしいか。カクゴしなよ……

(ホント、マイコンも使い方、中身がカンジンですネ……編)



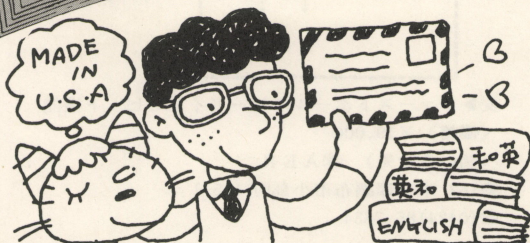
# 国際派のキミのための 工業英語講座

連載

英語広告に  
強くなろう  
その2

I/O

榎原祐輔



前回に引続いてIMSAIの広告について考えていきましょう。

There's a 24 pad hexadecimal keyboard and 9-digit LED hex display already on board.

— ①

ボードには、16進入力の24個のキーボードと、9桁の7セグメントディスプレイがついています。

『～がついています。』という表現を英文では、

『There is～』と表わしますネ。この文は、広告からとったので、『There's～』になっていますが、書く場合は、省略しないで『There is～』と書くべきでしょう。和文は、『24 pad』を『24入力』、『LED』を『7セグメントの』というように意識していますが、内容が正しければ良いと思います。意識しても、内容を間違えたのでは、何にもなりません。

技術英文において、しばしば意味のわからない単語にぶつかる時があります。専門用語辞典、ハンドブックで調べるのも1つの手ですが、英々辞典で調べると、その言葉のもつニュアンスがわかるので、ぜひ一冊備えておくとういでしょう。たとえばpadがわからないとしましょう。英々辞典によると、

the fleshy underside of the end of a finger

指の先端の手のひら側の肉の部分、つまりキーボードを押す部分のことを意味しています。ですからその意味を含んで、『押しボタン式の』などというふうに訳すことも可能だと思います。どうしてもわからない時は、その単語を省略するのも一つの方法ですが、それだけ具体性に欠けることになります。この場合padを無理に訳さなくても、キーボードだけで十分通じると思います。普通padは、動物の手足の部分をさすようです。

LEDはluminescence diodeの略ですが、略字のあとには必ずしもピリオドをつける必要はありません。

hexadecimal…16進法のことでネ。頭文字だけ省略して、プログラムではHと書く場合が多いようです。binary(2進法) octonary(8進法) もついでに覚えましょう。工業技術系で使われる単語は、一般にギリシャ語やラテン語の語幹(root)を基にして、それに接頭辞(prefix)や接尾辞(suffix)をつけて作った言葉が多いのです。

次に例をあげてみましょう。hexadecimalはhex(a)

+decimalと分解できます。hex(a)は6を意味するギリシャ語から、dec(i)はラテン語で10を意味します。

数	ラテン系	ギリシャ系	例
1/2	semi	hemi	semiconductor hemisphere
1	un(i)	mon(o)	unipolar monolithic
2	bi, du-	di	bi-directional duplicate diode
3	tri	tri	tri-state
10	dec(i)	dec(a)	decibel (dB)

①の文で、9-digitとハイフンが入っています。これは、9がdigitにかかることを意味します。digitは形容詞的に使われているので、複数形になりません。ハイフンの使用法は大切ですので、例をあげて考えていきましょう。

a little-used computer — ②

a little used-computer — ③

②は、少し使用したコンピュータ、③は、小さな中古コンピュータということになります。

a little used computer という英語は、2通り意味が解釈できるので、ハイフンを使用して、誤解のないようにしなければいけません。

また、and と9の間に不定冠詞が省略されています。このような場合、2番目の冠詞を省略するのが普通ですが、意味がかわる場合があるので注意が必要です。

a copper and aluminum wire — ④

a copper and an aluminum wire — ⑤

④は銅とアルミでできた線(1本)であるのに対し、⑤は銅線とアルミ線が1本ずつある意味になります。⑤は銅製品とアルミ線ともとれるので、copperとaluminumの次にハイフンを入れれば、誤解しないですむと思います。

hexは、前の文からhexadecimalだとわかりますが、しかし、6と間違える人がいるかもしれないのでhex.とピリオドを打って省略したことを示すか、くどいかもしれませんがhexadecimalとスペルアウトすることが必要だと思います。

最後に①の例文を少し固く表現すると次のようになります。

a 24 pad hexadecimal keyboard and 9-digit LED hex. display are already installed on board. — ⑦

The board is already equipped with a 24 pad hexadecimal keyboard and 9-digit LED hexadecimal display. — ⑧

おまけにon boardの反対off board も覚えておきましょう。



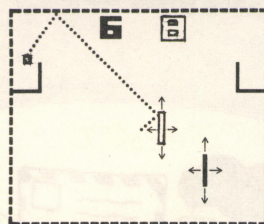
# New Products

## §全方向カラー TVゲームキット§

■AER-8600Cは、ゼネラル・インストルメント社のLSIを使用したパドル（ラケット）の全方向移動が可能で、しかもグリッドボール、バスケットボールゲームなどが加わったカラーTVゲームキット。

### 《特徴》

▶8ゲーム可能（テニス、ホッケー、サッカー、グリッドボール、バスケットボールその他）▶パドルの水平、垂直両方向の操作可能▶カラーコンバータLSIとの組み合わせによるカラー画面▶スポーツルール通りのボールサーブと得点カウント▶パドルサイズ左右独立に可



バスケットボール  
ゲーム

変▶ファーストボールスピードインヒット機能

《価格》¥19,000

《問い合わせ先》 ㈱AER

☎182 東京都調布市小島町 1-5-1

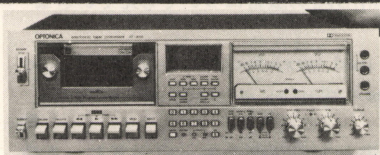
☎(0424) 85-7834

## §マイクロコンピュータ カセットデッキ§

■RT-3150は、自社開発の専用4ビットCPU（ROM、RAM、I/O内蔵）SM-4を使用し従来のテープデッキの概念を変える《テープ・プロセッサ》として録音、再生、編集に必要な機能を取り入れている。

### 《特徴》

▶曲間の無信号部分またはテープの希望位置をさがし出す、自動演奏可能▶水晶時計による留守録音、目覚し再生などに使うタイマー機能▶電子式カウンタ▶録



再時間を表示するセコンドカウンタ機能▶液晶表示

《価格》¥99,800円

《問い合わせ先》 シャープ㈱

☎162 東京都新宿区市谷八幡町 8

☎(03) 541-4681

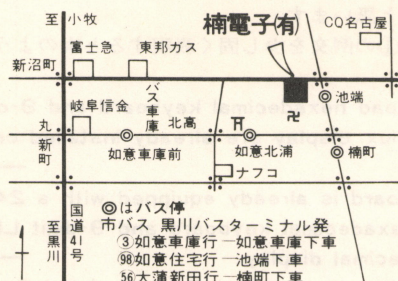
技術者・アマチュアの皆様に

# お知らせ!

ご来店お待ち申し上げます

## クスノキ エレクトロニクス 《10月22日 開店》

### 11月30日まで開店記念セール実施中



### 主な営業内容

マイコン用品  
半導体部品  
C.R.L 部品  
通信機部品  
音響部品・計測器  
工具・トランス  
ケース・シャーシ  
基板・電気用品  
その他、  
電子部品の総合販売

——無料駐車場完備——

営業時間 10時～19時30分 火曜日定休

## 楠電子(有)

〒462 名古屋市北区楠町大字如意字瑞応字  
2094番地の4 TEL 052-901-9293  
仮事務所/〒462 名古屋市北区楠町大字  
如意2071番地 TEL 052-901-1556



# New Products

## § カセット交換でゲーム数が 増せるテレビゲーム §

■チャンネルFは、マイクロプロセッサF-8、ROM、RAMを内蔵した操作卓と2つのハンドコントローラから成り、専用カセットを増すことにより容易にゲーム拡張ができる。(詳細はI/O10月号に記載。)

### 《特徴》

従来のテレビゲームと異なり幼児用算数テストや記憶力、推理力を訓練する視聴覚教材用のゲームライブラリーもある。年内に50種のカセットの発売が予定されている。フェチャイルド社では日本向けの詰め将棋、詰め碁といったゲームの開発が進められている。全ゲームは、カラー化されておりROMの命令変更でゲームを多様化、複雑化できる。

《価格》ゲーム本体……………¥128,000

カセット……………¥9,800

《問い合わせ先》(株)丸紅住宅機器販売

☎104 東京都中央区銀座7-13-10 幸栄ビル10階

☎(03)541-4681

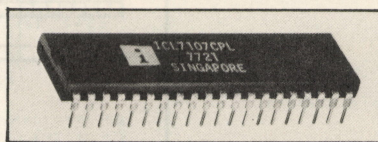


## § 1チップC-MOS A/Dコンバータ §

■ICL7106(液晶ドライバ内蔵)、ICL7107(LEDドライバ内蔵)は、DVM、DPMなどの表示を目的としたA/Dコンバータ。7個の外付部品(抵抗、コンデンサ)で動作させることができる。

### 《特徴》

▶3½桁▶オート・ゼロ機能▶自動極性表示▶基準電源の内蔵▶表示素子ドライバ内蔵▶低消費電力10mW以下▶差動入力▶ラッチアップ無し。



《価格》ICL7106 ¥3,580、ICL7107 ¥3,400

### 《問い合わせ先》

インターニックス(株)

☎160 東京都新宿区西新宿7-2-8 内藤ビル

☎(03)369-1101

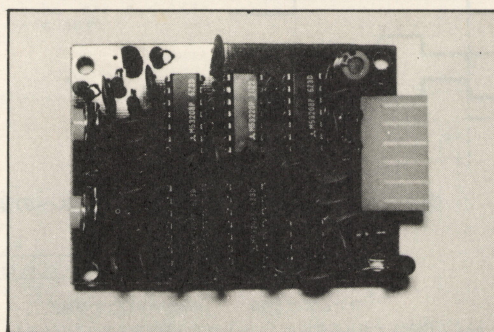
## § カンサスシティースタANDARD カセットインターフェイス §

■SUNPEC8000-03はカンサスシティースタANDARDに準じた製品で、TK-80、LKIT-8などに使用できる。(ただし、TK-80はFSK110ボーで使用、LKIT-8は300ボー)

### 《仕様》

▶クロック 4,800Hz内蔵  
▶受信クロックはデータにより合成。このため、周波数のズレに対し追従できるという特長をもつ。  
▶伝送速度300ボー  
▶変調方式 H=2,400Hz、L=1,200Hz (FSK)  
▶出力レベル……TTLレベル (LSタイプ使用)  
▶電源 5V単一 (25mA)

《価格》¥6,800 (送料350)



### 《問い合わせ先》

カトー無線パーツ

☎460 名古屋市中区大須4-1-71

☎(052)262-6471





# グラフィック・ディスプレイの 製作 山本 強

## —グラフィックV-RAMのハンドリング—

最近ではキャラクタディスプレイが大流行で、特にV-RAMタイプのものが、インターフェイスの面でも、取り扱い（ソフトウェア）の面でも自由度が大きく、よく使われているようです。

キャラクタディスプレイもそろそろ形が決ったようですし、もうすこし自由度の高いディスプレイはないかと、同じV-RAMでも、グラフィックタイプのもを考えてみました。このタイプのもはすでにマトロ

ックス社からアナウンスがありますし、（ただし、使ったという話は聞いたことがない）ハードウェア的にもRAMさえ用意できればキャラクタジェネレータが不要なだけ簡単とも言えます。

ここではバイトアクセスを前提としたグラフィックタイプのディスプレイのハンドリングサブルーチンの例を紹介します。

なお、使ったディスプレイは  $256 \times 256$  構成のもので、バイト単位での読み出し、書き込みが可能なものです（図1）。

### □座標のプロット

ディスプレイはV-RAMタイプを考えていますから、いつでも、どこでもアクセスできるのですが、アクセスがバイト単位ですので、座標情報を実際のアドレスとビット位置に変換せねばなりません。

この場合、X座標の下3ビットはビット位置情報となりますので、アドレス情報は実質的には、 $256 \times 256$  構成の場合で13ビット＝8Kバイトとなります。

ここではHLに座標情報を与えてそれから実アドレスを発生し、さらにビット位置を計算して、画面に対してORを取る形で出力するルーチンPLOTを紹介します。

ORをExORに変えると、逆に一度書いたものを消すことも可能となります（図2）。

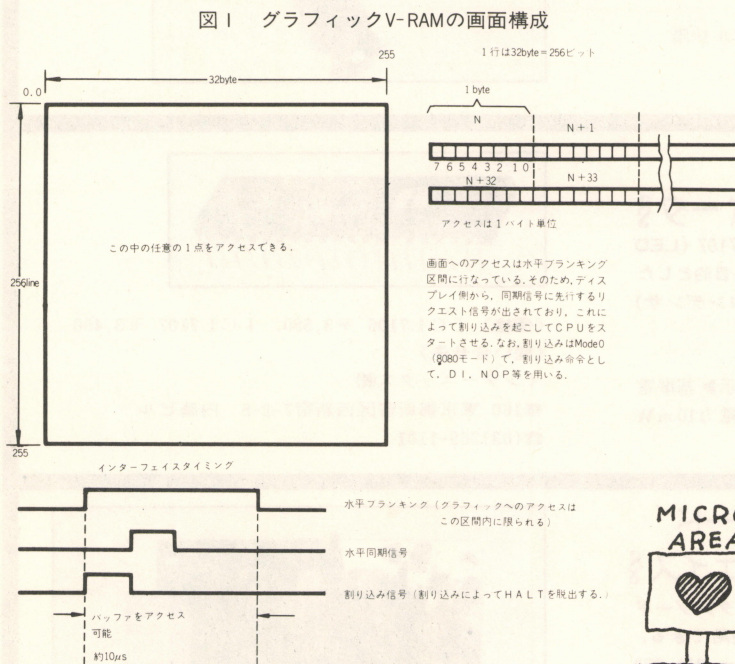
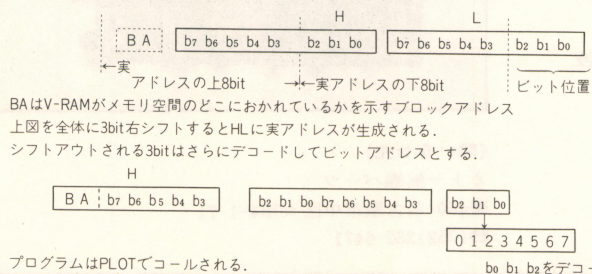


図2 H, Lで示された座標の実アドレスへの変換





## ■線分の発生

任意の座標をプロットできるようになると、次に欲しいのは2点間を結ぶ最適な直線を書かせるプログラムです。

これは多少手間がかかりますが、是非必要なルーチンと言えます。このアルゴリズムはいくつかあるのですが、ここではX方向、Y方向いずれかの傾きの急な方を1にとって他方を1以下の傾きとし、倍精度加算によって、順次、点を求めて行く方法によります(図3)。

サブルーチンとして割算ルーチン、および座標プロットルーチンを使います。

## ■キャラクタ出力ルーチン

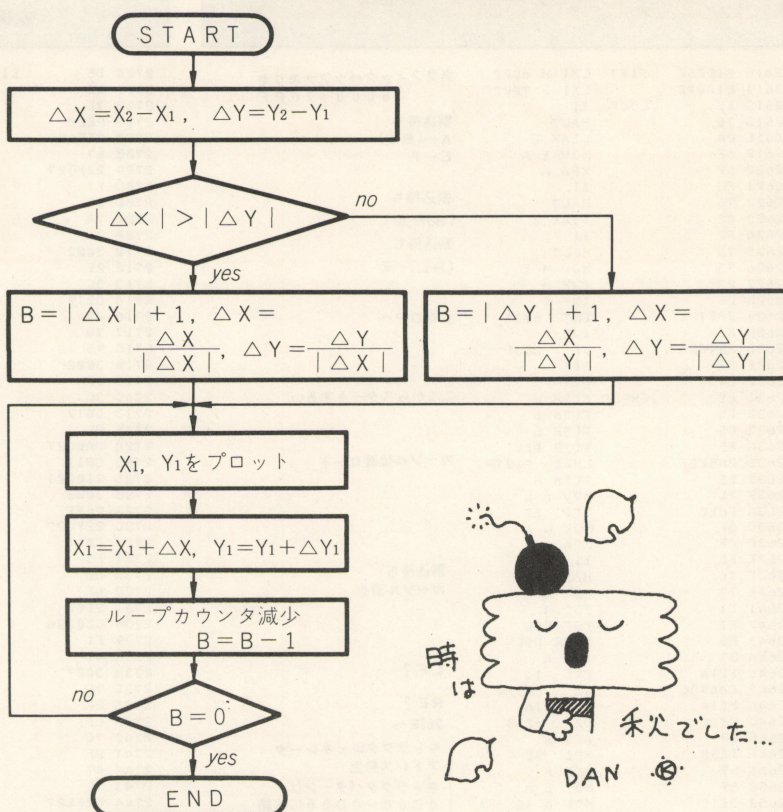
ここで考えているディスプレイはグラフィックですから、キャラクタタイプのV-RAMと違い、ASCIIコードを書き込めば良いというものではありません。

ソフトウェアでキャラクタパターンを用意して、ASCIIコードを引数として、パターンを取り出し、それをディスプレイに書き込みます。5×7マトリクスの場合の例をあげますが、結構大変なものです。

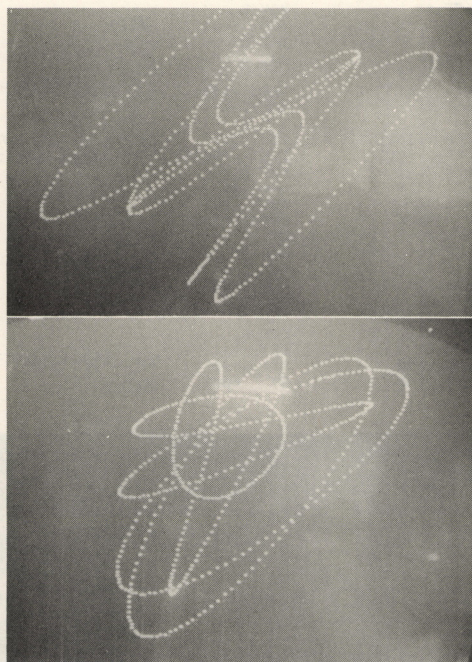
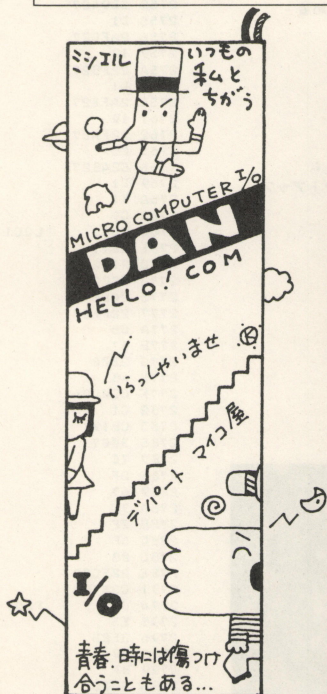
この場合、最低8回はV-RAMをアクセスせねばなりませんので、一水平サイクルに1回のアクセスとすると数百μsの時間がかかることになりますので、やはりキャラクタタイプのディスプレイに比べて時間がかかりますが、それでもシリアルインターフェイスに比べれば雲泥の差があります。

これらのサブルーチン群があればグラフィックディスプレイも非常に使いやすくなります。ここまで考えて来たことは、ディスプレイをI/Oとして見ているのですが、もうひと回り大きくみて、CPUまで含めて全体をI/O装置として考えてみると、これはもう、かなり賢いI/O装置と見ることができます。

図3 (X<sub>1</sub>, Y<sub>1</sub>) から (X<sub>2</sub>, Y<sub>2</sub>) への直線を発生させるためのアルゴリズム



X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, Y<sub>1</sub>, Y<sub>2</sub>は0～255の整数  
プログラムはLINEでコールされる。(X<sub>1</sub>, Y<sub>1</sub>)はHLレジスタに(X<sub>2</sub>, Y<sub>2</sub>)はDEレジスタに格納してコールする: リターン時にHL, DEは入れ替っている









```

279D 6C      MOV L H
279E 67      MOV H A
279F 78      MOV A B
27A0 07      PLC
27A1 07      PLC
27A2 07      PLC
27A3 47      MOV B A
27A4 04      INP B
27A5 AF      XPA A
27A6 37      STC
27A7 17      PAL
27A8 10FD    DENE -003
27AA FB      EI
27AB 76      HALT
27AC B6      OFA M
27AD FB      EI
27AE 76      HALT
27AF 77      MOV M A
27B0 E1      POP H
27B1 C1      POP B
27B2 C9      PET

```

A-ビット位置

割込待ち

AとグラフィックとでOR

割込待ち、割込み命令はNOP、

又はDI等を使う(Mode0)

(グラフィック)-A

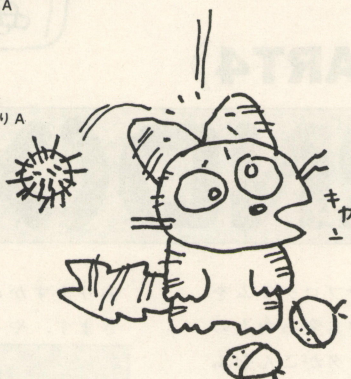
```

060D AF      DIVD XPA A
060E 0610    MVI B 10
0610 29      DIVLP DAD H
0611 8F      ADC A
0612 DA2206   JC LOC1
0615 91      SUB C
0616 DC1F06   CC LOC2
0619 23      LOC3 INX H
061A 05      DCP B
061B C21006   JNZ DIVLP
061E C9      PET
061F 81      LOC2 AED C
0620 2B      ECX H
0621 C9      PET
0622 91      LOC1 SUB C
0623 C31906   JMP LOC3

```

16bit÷8bit割算

HL÷C=HL余りA



線分は始点と終点を与えれば計算してくれるし、キャラクタとグラフの同時使用もできる。必要なら文字サイズの変更や、特殊文字も出力可能となります。

いわゆるインテリジェント・ディスプレイ的なものが考えられる訳です。

問題はコストですが、ディスプレイ部の8KBのメモリに比べたらCPU側はむしろ安く仕上がるぐらいでしょう。

常々思うのですが、せっかくここまでコストの下ったCPUですから、もったいないぐらいの使い方をしてみたいものです。

## マイコン

月販有り。別記の「月賦販売コーナー」を参照下さい。

☆モトローラMEK6800DIIA組立品	¥ 79,000	千サービス
☆モトローラMEK6800DIIIB組立品	¥ 93,000	"
☆TK-80(日電)	¥ 87,000	"
☆TLCS-12A-EXO(東芝)キット	¥ 99,000	"
☆" -EX5(東芝)キット	¥ 77,000	"
☆H68/TR(日立)	¥ 99,500	"
☆LKIT-8(富士通)完成品	¥ 85,000	"
☆SC/MP キット(ナショナル・セミコン)	¥ 35,000	"
☆" キーボード(ナショナル・セミコン)	¥ 38,500	"
☆LKIT-16(パナファコム)	¥ 98,000	"
☆MP-80(ロジック・システム)	¥ 39,500	"

### 端末 (送料実費)

☆TTY・ASR-33	¥ 540,000
☆カシオ・タイピュタ/モデル501 TTLレベル	¥ 950,000
☆カシオ・タイピュタ/モデル600型20mA型	¥ 1,100,000
☆アンリツ・テーブリーダー(TTLレベル・戻り付き)	¥ 155,000
☆再調整・テーブリーダー(フォト3600字毎分)PTCR32	¥ 19,000
☆再調整・タイプラインチャー(1500字毎分)/PTP-25	¥ 20,000

## マイクロコンピュータ通信講座

☆マイテック通信講座	月販有り
マイコン 14講	別記の「月賦販売コーナー」を参照下さい。
●監修 東京大学教授 渡辺 茂	●製作 マイテック
●講座内容 各講、質問券付	
I. マイクロコンピュータの基礎知識(1~5講)	
II. マイクロコンピュータシステム製作の実際(6~8講)	
III. マイクロコンピュータキットの製作(9~12講)	
IV. マイクロコンピュータ開発と応用(13~14講)	
●受講料 1名につき 33,000円 3名以上 32,000円	

御注文は次の方法で①現金書留②電話③ハガキ④郵便為替⑤郵便振替(東京6-49308)但し②と③は代金引換払いとなり実費が加算されます。 ●通販部●

**東京スタンダード株式会社**

I K 係まで

〒145東京都大田区上池台3-25-3 TEL 東京03-727-8101

## 月賦販売コーナー

- 下記の内、希望品名、回数を明記の上、申し込み下さい。(頭金の有るものは、頭金と共に申し込み下さい。)
- 送料込価格
- その他のマイコン・端末月賦有り。お問合せ下さい。

品 名	各回数	頭金(前払)	各回払(後払)	支払合計
☆通信講座マイコン14講	2	13,000円	10,000円	33,000円
☆" "	3	10,000円	8,000円	34,000円
☆" "	7	5,000円	4,500円	36,500円
☆日電キットTK-80	4	50,000円	10,000円	90,000円
☆" "	6	25,000円	11,500円	94,000円
☆" "	10	0	9,800円	9,800円
☆" "	20	0	5,450円	109,000円
☆H68/TR	4	50,000円	14,300円	107,200円
☆" "	8	25,000円	11,200円	114,600円
☆" "	10	0	11,600円	116,000円
☆" "	20	0	6,400円	128,000円
☆TLCS 12A-EX5	4	40,000円	10,800円	83,200円
☆" "	6	25,000円	10,800円	89,800円
☆" "	10	0	9,500円	95,000円
☆" "	20	0	5,280円	105,600円
☆MK-80	4	30,000円	10,000円	70,000円
☆" "	6	20,000円	9,000円	74,000円
☆" "	10	0	7,800円	78,000円
☆" "	20	0	4,340円	86,800円
☆MEK6800DIIA組立品	4	40,000円	10,200円	80,800円
☆" "	6	25,000円	10,700円	89,200円
☆" "	10	0	9,250円	92,500円
☆" "	20	0	5,200円	104,000円
☆MEK6800DIIIB組立品	4	50,000円	12,300円	99,200円
☆" "	8	25,000円	10,200円	106,600円
☆" "	10	0	11,100円	111,000円
☆" "	20	0	6,180円	123,600円
☆LKIT-16	4	50,000円	13,000円	88,000円
☆" "	8	25,000円	10,600円	109,800円
☆" "	10	0	11,200円	112,000円
☆" "	20	0	6,200円	124,000円
☆LKIT-8	4	50,000円	9,500円	88,000円
☆" "	6	25,000円	11,500円	94,000円
☆" "	10	0	9,950円	99,500円
☆" "	20	0	5,530円	110,600円
☆MP-80	4	15,000円	13,000円	41,000円
☆" "	6	13,000円	10,000円	43,000円
☆" "	10	10,000円	8,500円	44,000円
☆" "	2	0	4,600円	46,000円
☆ASR-33	3	200,000円	145,000円	635,000円
☆" "	6	200,000円	74,000円	644,000円
☆" "	10	0	66,000円	660,000円
☆" "	20	0	37,000円	740,000円



# BASICで 遊ぼう!

## 《PART4》



手塚佐知

(コンピュータ・ラブ)

# RND(X)

“秋の夜長に、ゆっくりとBASICでプログラムを  
考えて楽しむ”なんて、ずいぶん夜の中も変わったもの  
だと思いますか? まさかコンピュータがこんなふ  
うに使われるようになるなんて考えもしませんでした。  
しかし、現代の何となく味気ない生活に、BASIC  
は仲間同志の対話を生み出し、議論の場を作っている  
のですから……などと秋の夜長に考えるのです。これ  
はどうも無限にくりかえすプログラムのようですね。

さて前月はやや面倒なIF文を使って条件判定をや  
ってみました。覚えていらっしゃいますか。

```
10 PRINT "OBOETE IMASUKA
    (1=YES, 0=NO)";
20 INPUT A,
30 IF A=1 THEN PRINT "DOZO
    SAKI O YONDE KUDASAI"
40 IF A=0 THEN PRINT "KOMA
    RUNA—, MOICHIDO 10GATSU
    GO O MITE KUDASAI"
50 END
```

### 1. サイコロをふりましょう。

サイコロやトランプ、マージャン、宝クジ(一度も  
当たらないです!)などというものは、イカサマをや  
れば別ですけど、さもないければ、次に出る数は、そ  
してその次の数は、そしてさらにその次の数は規則性  
がない、でたらめなものになっています。いわゆるラン  
ダム数というものです。“アトランダムに……”な  
どといっていますが“at random……”なのです。つま  
り作為的でなくというわけでしょう。

BASICではこのような数の列を作り出す命令が

ありますから、BASICでサイコロをふることがで  
きます。やってみましょう。

```
PRINT RND(100)
89
```

RND(X)というのはランダム数を発生させなさ  
いという命令です。カッコの中の数は必要な範囲をき  
めるためのもので、100と書きますと、0~99ま  
での数がでたらめに発生されることになります。つま  
り範囲は0から書いた数より1だけ少ない数までです。

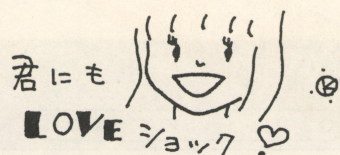
サイコロの場合は1から6までですから少し変える  
必要があります。振りますよ!

```
PRINT RND(6) + 1
4
```

そうです。(6)として0~5までのランダム数を  
つくり、それに1を加えて1~6としているのです。

```
10 PRINT "HAMLET: TO BE, OR
    NOT TO BE: THAT IS THE
    QUESTION:"
20 LET A=RND(2)
30 PRINT
40 PRINT "BASIC:";
50 IF A=1 THEN PRINT "IKIT
    E CHODAI!"
60 IF A=0 THEN PRINT "SHIN
    DE DONARU?"
70 PRINT
80 PRINT "SHAKESPEARE: TAMA
    GETA HOI!"
90 END
```





```

RUN
HAMLET:TO BE, OR NOT TO
BE:THAT IS THE QUESTION:

BASIC: IKITE CHODAI!

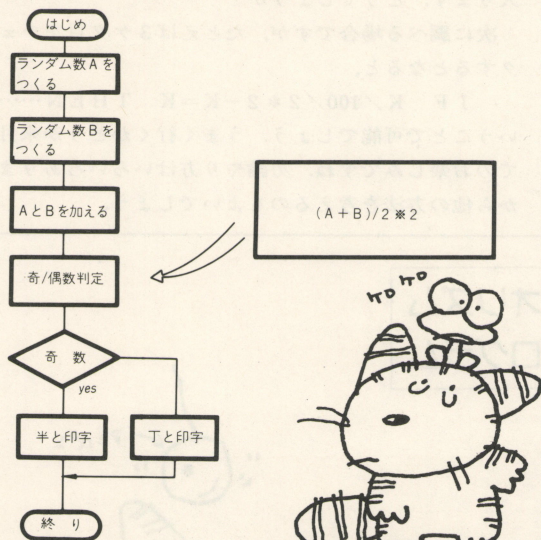
SHAKESPEARE:TAMAGETA HOI!

```

こんなことを書いて良いのでしょうか？ シェクスピアさんには悪いけれど、何と言ったってRND(2)ですから、0か1が発生されるのですから、“IKITE CHODAI”か“SHINDE DOSURU”なのです。味気なければRND(3)にして、この時は“WATASHA KANKE INAIKARA”とでもPRINTさせればよいのです。

## 2. 2つのサイコロで丁、半をきめる。

つば振りがサイコロ2つをカラリと振る映画がありました。BASICでこれをやってみることにしましょう。基本的にはRNDを2回やれば2つのサイコロが振れることになります。



ここで奇数が偶数かの判定は次のようにしています。前回の割算で小数点以下が切捨てられるというのを利用して

$$(A+B) \div 2 \times 2$$

の値が元のA+Bと等しければ2の倍数……つまり偶数ですし、小さくなれば奇数ということが判るでしょう。

```

100 LET A=RND(6)+1
110 LET B=RND(6)+1
120 PRINT A;" ";B;"_NO_"
130 IF (A+B)/2*2=A+B THEN

```

```

PRINT "CHO!"
140 IF (A+B)/2*2<A+B THEN
PRINT "HAN!"
150 END
RUN
2 4 NO CHO!

```

行番号120は丁、半の判定の前にサイコロの目を印字してしまうものです。というのは、ここまでの仕事は丁でも半でも同じことですから、後で毎回PRINTするのを避けたわけです。

行番号130, 140は次のようにしてもかまいません。

```

130 LET C=(A+B)/2*2-(A+B)
135 IF C=0 THEN PRINT "CHO!"
140 IF C<0 THEN PRINT "HAN!"

```

ここでは変数Cに結果をしまって(格納して)いますから、あとでまたこのCの値は使うことができるわけです。9月号のサイコロゲームはこれに4人の参加者が、丁か半を入れています。よくみて考えてください。

## 3. カードの場合

カードはクラブ、スペード、ダイヤ、ハートの4種があり、また数もA……10, J, Q, Kとあるわけですから、サイコロのように簡単にはゆきません。まず、とにかくカードを1枚だけひくプログラムをやってみましょうか。

```

100 LET A=RND(4)
110 IF A=0 THEN PRINT "S ";
120 IF A=1 THEN PRINT "C ";
130 IF A=2 THEN PRINT "D ";
140 IF A=3 THEN PRINT "H ";
150 LET B=RND(13)+1
160 IF B=1 THEN GOTO 250
170 IF B<11 THEN GOTO 300
180 IF B=11 THEN PRINT "J"
190 IF B=12 THEN PRINT "Q"
200 IF B=13 THEN PRINT "K"
210 GOTO 310
250 PRINT "A"
260 GOTO 310
300 PRINT A
310

```



310 END

RUN

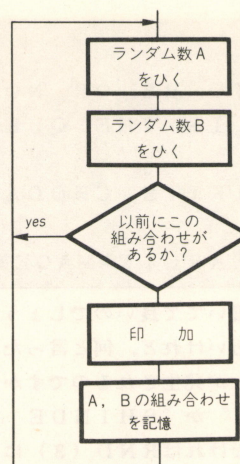
H A ← つまり、ハートのエースです。

行番号100はカードの種類をAに格納します。これは後で使いたいからです。110~140はそれを印字しています。それぞれ頭文字をとっているのです、おわかりになるでしょう。150はカードの数がいくつかをきいてBに格納します。1を加えてあるのは0を消すためです。160はエースの時、Aと印字したいからで、また170~200は絵札のJ, Q, Kとなります。

さてこれでカードを1枚ひくことができました。ところが、2枚以上ひく場合にはもうこれではいけません。何故かと言うと、カードは同じものが出て来ては困るからです。ハートのエースが2枚もきたらどうしますか？そこで、ひいたカードは記憶しておいて、2度と出さないように制限をしなければなりません。TINY BASICではこれを次のようにします。

問題はどのようにうまくカードを記憶するかということと、しらべ方です。大きなBASICではディメンションがとれて簡単なのですが(勿論メモリもたくさん必要！)、TINYで、これまでに覚えた命令ではいささか難しいようです。そこで次のように考えました。

TINY BASICでは変数は16ビットですから32767までの数が扱えます。そこで各ケタをカードの数に対応させ、あれば1、なければ0とします。変数Kは1~5までのカードとしますと

MICROCOM  
D. J.

0 0 0 0 0	1~5までのカードなし
0 0 0 0 1	1のカードあり
0 1 0 0 1	1と4のカードあり
1 0 1 0 0	5と3のカードあり

ということになります。

こうしますとK, L, Mの変数で13枚のカードが格納されますし、これが4組あれば、すべてのカードが入ります。どうでしょうか？

次に調べる場合ですが、たとえば3ケタ目をチェックするとなると、

IF K/100/2\*2-K=K THEN……と  
いうことで可能でしょう。うまく行くかどうか来月までのお楽しみですね。勿論やり方はいろいろありますから他の方法を考えるのもよいでしょう。

```

10 PRINT "BIRTHDATE"
20 INPUT A,B,C
30 PRINT "BIORHYTHM DATE"
40 INPUT X,Y,Z
50 D=((11-A*X)*61)/2+(Z-C-1)*365+(Z-C+2)/4+31-B+Y
60 IF A<3 GOSUB 500
70 IF X<2 GOSUB 500
80 PRINT "P,E,I,C,A,SA,S"
90 V=23
100 GOSUB 700
110 V=V+5
120 IF V<54 GOTO 100
122 PRINT " "
124 PRINT " "
130 GOTO 10
500 D=D-2
510 IF C=C/4*4 THEN D=D+1
520 RETURN
700 P=(D-D/V*V)
705 PRINT P;" / " ; V
710 H=(V+1)/2
720 M=0
730 IF M=P PRINT "I";
735 IF M=P THEN M=M+1
740 IF M<H PRINT "+";
750 IF M>H PRINT "-";
770 M=M+1
780 IF M<V GOTO 730
785 PRINT " "
790 RETURN
990 END
  
```

EXAMPLE

```

BIRTHDATE
? 1.30.39
BIORHYTHM DATE
? 12.31.99
P,E,I,C,A,SA,S
8/23  ++++++----- (PHYSICAL)
17/28  ++++++----- (EMOTIONAL)
7/33   ++++++----- (INTELLECTUAL)
19/38  ++++++----- (COMPASSIONATE)
18/43  ++++++----- (AESTHETIC)
25/48  ++++++----- (SELF AWARENESS)
42/53  ++++++----- (SPIRITUAL)
  
```

## バイオリズム のプログラム



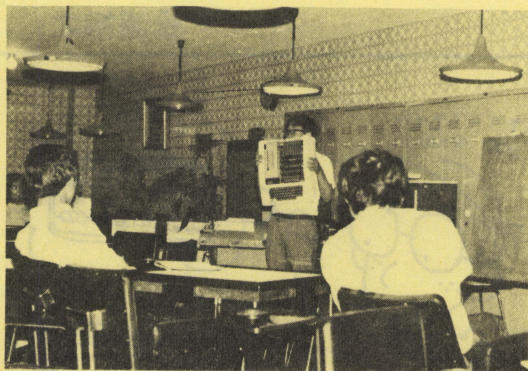
おまけたよやってみよう!



## マイコン連盟ニュース

### ■ミーティングお休みの お知らせ

日本マイクロコンピュータ連盟は、11月11日～17日まで池袋・西武百貨店において開催される、『マイコンフェア』に参加予定のため、11月のミーティングをお休みいたします。



## 丸善洋書売場案内

●有限要素解析における公式化とコンピューテーション・アルゴリズム

**Formulations and Computational Algorithms in Finite Element Analysis.** Edited by K. Bathe, J.T. Oden and W. Wunderlich. 1977. 800 pages. (MIT Press, Cambridge)

〈近着〉……………予定価 ¥11,900

●工学・科学における計算法

**Computational Methods in Engineering and Science: With Applications to Fluid Dynamics and Nuclear Systems.**

By Shoichiro Nakamura. 1977. 375 pages.

(Wiley, New York) 〈近着〉…予定価 ¥ 7,120

●データ講成、コンピュータ・グラフィックス、パターン認識

**Data Structures, Computer Graphics, and Recognition.** By Klinger. 1977. 498 pages

(Academic Press, New York)

〈近着〉……………予定価 ¥ 7,820

●マイクロコンピュータの設計と応用

**Microcomputer Design and Applications.**

By Lee. 1977. (Academic Press, New York)

〈近着〉……………予定価 ¥ 4,930

《お問い合わせ先》(03) 272-7211

## I/O 伝言板

●アジア通商 3 S事業部 10月号の「でんごんぼん」に出てきたこのお店ですが、実はTTLなども安いのです。送料込みでさえ、秋葉原より安いと思われるものもあります。ひまな人は第2、4土曜日に行ってみたら……(あとは通販オンリーです)

SN7400N ¥49. SN7490N ¥100.  
SN74107N ¥80. SN74121N ¥90.  
SN74123N ¥200. などなど。

(東京 竹田昌弘)

●お買得品AER 本誌にも広告の出ているAER(アドバンスト・エキイップメント・リサーチ)では、TVゲーム LSI KITも売っています。ちょっと不便な所で通販中心でしょうが、だいぶ安いようです。AY-3-8500-1 ¥1,800. AY-3-8700-1 (タンク) ¥24,000. TMS-1955 ¥980. MM57100, 53104, LM1889, カラー-23ゲーム ¥8,000(予定). IND Y-500(V

2800) ¥14,000. etc. (M.T)

●AERではメモリICを売っている。

NEC2102AL-4 1個@ ¥690 8個@ ¥650 64個@ ¥600 NEC 2101AL-4 1個@ ¥1,000 8個@ ¥950 64個@ ¥900 NEC 5101-E 1個@ ¥2,200 8個@ ¥2,000 64個@ ¥1,800

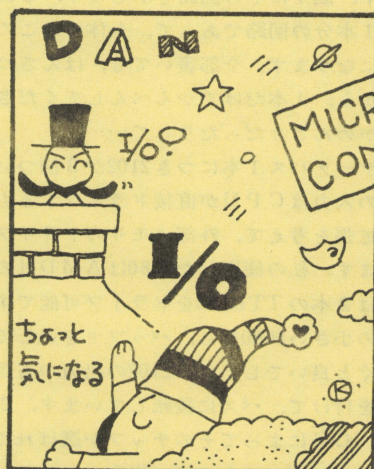
AER ☎ (03) 85-7834

●各社資料請求情報 TDK-FAIRCHILD——レギュレータについては、かなり良いのを送ってくれた。NATIONAL SEMICONDUCTOR——すばらしい、多少時間はかかるが、DTL, TTLなどDATA BOOKのコピーを送ってくれる。MM57109のパンフもいただいた。ニューズレター「コンピュータ」もある(日本支社あて)(成蹊高校化学研究部のジャンク屋)

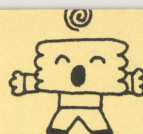
●RAM NEC  $\mu$ PD2102ALC-4 1個@ ¥650 4K(32個)@ ¥580 100個

以上@ ¥520

ダイテン ☎ (03) 251-1201







# 8080による

## マイクロコンピュータの

### 基礎と製作③

#### 〈メモリの話〉

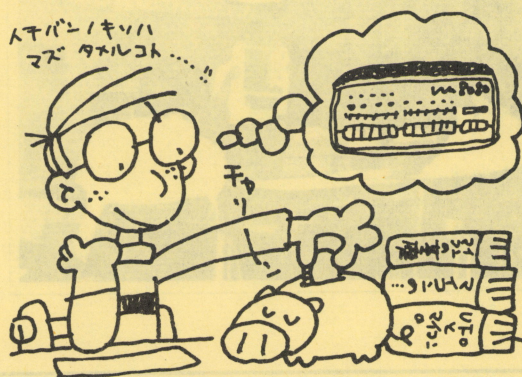
松浦裕之

今月は、メモリの話から始めます。9月号で紹介したように、私のシステムでは3 Kバイトのメモリがっています。1 Kバイトは $1024 \times 8$ ビットだから、3 Kバイトでは $3 \times 1024 \times 8 = 24576$ ビットということになります。私の使用したメモリICは、2102という名前のもので、1パッケージに1,024ビットのメモリ素子が入っています。考えてみると、これだけのものをトランジスタで作ろうとすれば、記憶する部分だけで、 $1024 \times 2 = 2048$ 個のトランジスタが必要であり、どの記憶素子を選ぶかなどの制御回路をも考えなければなりません。CR類もものすごい数となり、回路全体は1 Kビットのメモリだけで私のマイコンよりずっと大きくなるでしょう。それが16ピンのちっけなICの中につまっているのですから、IC製作技術に頭を下げないわけにはいきませんね。

#### ■データバス周辺について

さてそんな話はちょっと置いておくことにして、メモリの回路、ならびにデータバスの周辺の回路を紹介します。図1にその回路を示します。これは、データバス1本分の回路であって、全体ではこの8倍ということになります。全部書いても、はんざつになってしまうから、1本だけでかんべんしてください。(実は書くのがめんどろだったりして……)。

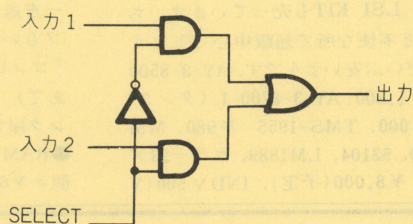
データバス1本につき2102が3個ついています。2102の入力はCPUが直接ドライブするものとし、将来の拡張を考えて、外部メモリのドライブ回路が付いています。私の使用した8080はAMD社のもので、各出力は2本のTTL ICをドライブ可能です。ドライブ能力の小さい8080なら、バッファを通して、メモリにつなぐと良いでしょう。2102の出力の方は、一応バッファを付けて、バスに接続しています。2102の出力端子は、 $\overline{CS}$ によってそのチップが選ばれてない時ハイ・インピーダンスなので、出力どうしをつなぐことができます。外部メモリは、どのようなものがつくかわか



らないし、雑音などのことも考えバッファを付けました。一応断っておきますが、外部メモリデータバスは通常はハイレベルになっているとします。そうしないと、図1の2102の出力は、正しく伝わりませんね。

2102のOUT端子は、AND回路(7408)を通して74125に接続されています。これはトリステートバッファ、またはスリーステートバッファと言って、その名の通り3つの状態があるのです。ふつうのICは出力が、ハイレベルかローレベルで2つの状態しかないのですが、トリステートのICは第3の状態があるのです。それは、出力がハイインピーダンスという状態であって、要するに抵抗が非常に大きいということです。たとえ出力に何らかの電圧を加えても、抵抗が大きいので、電流がまったくと言って良い程流れないわけです。

図2 データセレクト回路









スとすれば半分でよいわけで、それは  $\overline{WR} \cdot \overline{OUT}$  で、7400の代わりに74125を制御してやれば良いのです。I/Oとつなぐ線がへるというのは、案外ありがたいものです。

## ■回路図記号のこと

ところで、図1の中で見たことのないICの記号がある、という人はいませんか。つまりI/O機器へというラインに付いてる7402とか、その右の7404です。これらは、それぞれNOR素子NOT素子ですが、動作を考えやすくするためにこう書いてあります。普通は、回路記号は図3の左側のものを思い浮かべるかもしれませんが、右側でも同じ動作をします。これは、ドモルガンの定理（数学で昔、あるいは今ならったでしょう）から簡単に言えます。つまり、

$$(\overline{A \cdot B}) = \overline{A} + \overline{B} \quad \text{.....①}$$

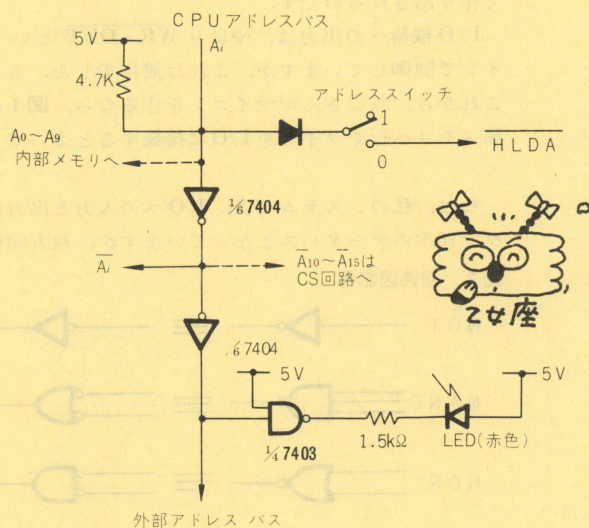
または、

$$(\overline{A + B}) = \overline{A} \cdot \overline{B} \quad \text{.....②}$$

というやつです。ここでA、Bは入力で1またはゼロとし、“+”や“・”の記号はOR、ANDであって、“-”はNOTつまり否定です。証明などというやばなことは言いませんが、①がNANDであり②がNORなのです。回路図記号で小さい丸（○）がついているということは否定する（NOT）意味であって、図3をグッとにらめばそれが正しいとわかるでしょう。

ではなぜこんなめんどろなことをするのかというと、

図4 アドレス（1本分）回路



HLDAは、CPUがHLDA状態なら0  
上記以外はハイインピーダンス

回路を考えやすくするためです。例えば、図1でI/O機器へつながるNOR（7402）を考えてみると、入力はどちらも否定されていて、小さい丸を通ることにより正常にもどり、そのANDをとるというふう考えるわけです。 $\overline{WR} \cdot \overline{OUT}$ というのは、『CPUが出力状態で、かつI/OへのOUT状態である』というのがひっくりかえっているわけですし、データの入力は、CPUのデータバスがNOT素子（7404）によってひっくりかえっているわけです。

また外部メモリへの出力のNOT素子が三角の前側に丸のついた記号になっているのも、その入力信号がDiだからです。

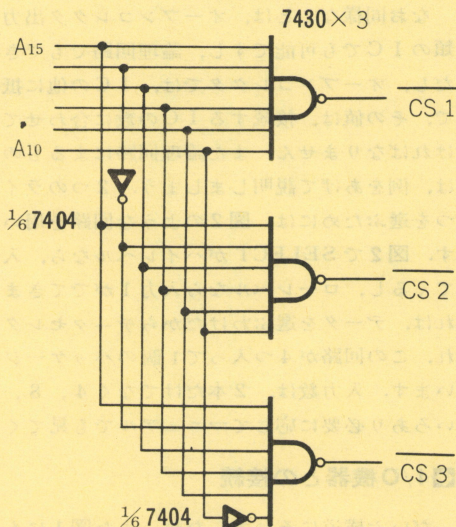
簡単な回路ならよいですが複雑なものになってくると、設計やチェックの能率が非常に良いですから、ぜひ慣れてください。信号の意味をひっくり返してあつかうことを**負論理**と呼びます。

ふう〜〜、始めて数式らしきものを書いてしまいましたが、まあ理解してもらえたでしょう。数学じゃないから証明などと言わないし、これからはまず登場しないでしょうから、かんべんしてください。

## ■データスイッチとバスの表示について

通常メモリの内容を読み書きするのはCPUですが、メモリの内容を人間がチェックしたり、変更したい場合があります。そのためにデータバスの表示器と、データスイッチをつけます。図1の回路では表示器は、各ビットごとにLEDを付けてあります。ところが、現在では、それはやめて16進表示器としているため非常に見やすい表示となりました。回路はちょっとめん

図5 チップセレクト回路





どうなので連載のあとの方で紹介します。とにかく、図1のようにするのが簡単で一般的でしょう。

データスイッチについては、図1で上側にあるとき1となり、下側なら0です。ただし、 $\overline{DS\!ON}$ というラインがローレベルにならないと、どちらにあってもハイインピーダンスで、CPU側に影響を与えません。この $\overline{DS\!ON}$ は、コントロール回路につながりますが、今月はそれを説明するスペースがありません。R/W、 $\overline{M}$ も同様で、意味だけを図1に記入しておきました。

## ■アドレスバス周辺について

図4にアドレスバスの回路を示します。これも一本分で、全体ではこの16倍になります。A<sub>0</sub>～A<sub>9</sub>は内部メモリへ直接つながります。ただし、メモリのピンの番号と一致させる必要はなく、めっちゃくちゃにつないでもかまいません。メモリの1つのチップ内でどの素子を選ばれようとかまわらないわけです。CPUがX番地に書いたつもりであるがメモリチップ内ではY番地に書かれたとしても、読む時にはCPUがX番地を読めばさっきのメモリ内のY番地の内容がでてくるのですから……。

さて16本のアドレスバスの残りの6本はCS回路(チップセレクト回路)につながります。と言っても大げさなものでなく図5の回路です。メモリは0000～03FF番地(CS1)、4000～43FF(CS2)、4400～47FF(CS3)に位置しています。

図5のNANDゲートの入力には $\overline{A_i}$ という負論理ですが、NANDの入力には○がついていません。これは、CS1ならば、A<sub>10</sub>～A<sub>15</sub>がすべて“0”となった時に動作しなければならないので、こうせざるを得ないのです。負論理だからと言って、入力がすべて小さな丸つきで受けるとは思わないでください。

表示器やスイッチについてはデータバスと同様ですが計16組必要です。またLEDと直列に入っている抵抗の値は、赤色LEDの場合1.5K $\Omega$ 、緑色の場合は750 $\Omega$ としています。これは緑色LEDの輝度がだいぶ低かったためです。またドライブ用のICは、オープンコレクタです。データバスのものと名前は異なりますが、規格は同じであって、手持のジャンクを用いたためこうなりました。ただし、ピン接続は違っています。

## ■プルアップのこと

CPUのデータバス、アドレスバスは、4.7K $\Omega$ の抵抗を通して、電源に接続してあります。このことを、抵抗を通してラインを電源レベルにあげるわけですから『プルアップする』と言います。そしてその抵抗をプルアップ抵抗と言います。

『バスが電源レベルになっては困るじゃないか』と言

う人があるかもしれませんね。しかし、CPUまたは他のデバイスが、バスをローレベルにしようとするならば、ICの出力電圧と電源電圧との差に応じた電流が、プルアップ抵抗を通してICに流れこむわけですから、プルアップ抵抗は、あまり小さな値では、大電流が流れるICの出力電圧が規定外になってしまうことがあるので、適当な値にしなければいけません。

なおこのプルアップ抵抗は主として雑音防止のためです。私は最初つけませんでした。現在は念のためつけてあります。

## ■他社のCPUの場合

ところで、前にも述べたように私の使用した8080は各外力のドライブ能力がTTL2個分なのです。3個以上のTTLを直接つなぐと、出力電圧が規定の値に保てなくなり、誤動作の可能性があります。私のシステムでは、CPUに直接つながるのがデータバスではTTL1個と、メモリ(MOS)3個、そしてプルアップ抵抗ですから、大丈夫です。プルアップ抵抗からもCPUに電流が流れるので、考えに入れなければなりません。図1の定数ではTTLの2/3個分なのです。またMOS ICは、流れる電流がTTLよりずっと小さいので、すべてを合計しても規定をオーバーしません。

他社のドライブ能力の小さいCPUを用いるときは、バッファ用ICを74LS04にすることと、プルアップ抵抗を省略し、メモリはバッファを通してつないでも良いでしょう。

## ■プルアップのいろいろ

話は少し横道にそれますが、TTL ICは、入力端

図6 使わない入力の処理(プルアップ)

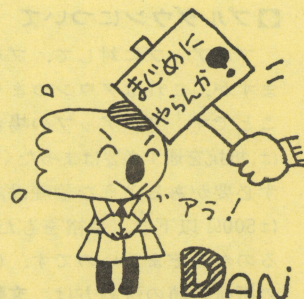
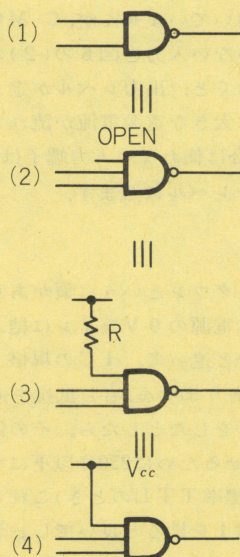
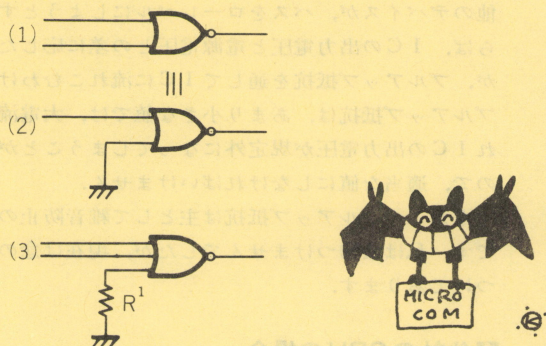




図7 プルダウン



子になにもつながない時は、ハイレベルを入れたと同じことになります。したがって、3入力 NAND ゲートを2入力 NAND として用いるなら図6の(2)のようにすればよいのです。ただし、これでは雑音に弱いと言われています。そのため(3)のように使わない入力を電源にプルアップすればよろしい。ハイレベルにすれば良いのだから、(4)の形でもかまわないのです。私はいちいち抵抗をつけるのがめんどうなので(2)または(4)の回路を用いています。(4)の場合の問題点は電源に異状電圧が生じた時です。電源は、7.5Vまでは、ICがこわれない(動作は保障しない)ことになっています。ところが、入力端子は5.5Vまでしか許されていないので電源異状の場合7.5V以下でもこわれるかもしれないということです。(3)のようにプルアップ抵抗がついていれば、それは大丈夫です。

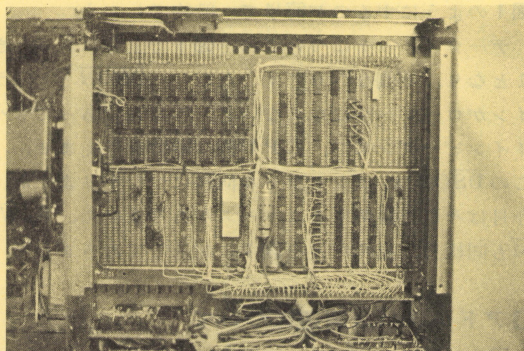
電源異状などは起こる可能性はずっとひくいですし、上記以外はメーカーが保障しただけなのですから、私は(3)の回路は用いていません。雑音が多いとか信頼性を追求する人は、(3)を使ってください。(アマチュアのレベルアップのためには、皆(3)を使うべきかもしれないませんが……)

なお、私のマイコンには用いていませんが、C-MOSという種類のICは、使わない入力を図6の(2)のように、宙ブラリンにしておくと、出力レベルが定まらないばかりでなく、非常に大きな電源電流が流れてしまいます。C-MOSの場合は使わない入力端子は、必ずハイレベルまたは、ローレベルにします。

### ■プルダウンについて

プルアップに対して、プルダウンという言葉がありますが、これはダウンつまり電源の0Vラインに結ぶことです。プルアップの場合と違って、ICの規格上は、抵抗を通す必要はまったくありません。もし抵抗を通す必要があるような論理設計をしたとしたら、その値は500Ω以下で、余裕をもたせるために250Ω以下にするのがのぞましいのです。(標準TTLのとき)これらの抵抗の値の決め方は、文献1を見ると良いでしょう。

写真1 基板全体(上からみたところ)



なおプルダウンが必要なのは、例えば図7のようにNORまたはORを用いる時、入力が余ってしまったような場合です。

プルアップ、プルダウンは、能率良く回路を作る上で必要ですから覚えてください。つまり、NOTが1つだけほしいという時、NANDが余っていれば、いらない入力をプルアップして、NOTができるわけです。わざわざ、7404(NOT 6個入り)を買わなくてすむのです。また私のように、ジャンクを活用しようという、いじましい(?)人も、こういう転用をすることによって、機械を安く作れるというものです。図1、図4の7401、7403はそういうわけであって、わざわざ買うなら、7405とかを用いれば良いでしょう。

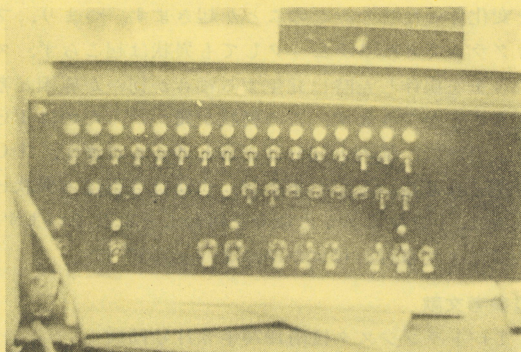
### ■再びメモリのこと

私のシステムHN-4は、最初は1Kバイトのメモリしか付けませんでした。1Kバイトと言っても、結構いろんなことができます。例えば、3山くずし(3月号)は205バイトで、4分の1も使っていません。初めから、BASICとかを導入する人は、とにかくとして、まず自力でマイコンを作ろうという人には、1Kバイトあれば充分です。また2101というICを用いれば、もっと小さい256バイトというかわいいメモリも作れます。2102は1ビット×1,024ですが、2101は4ビット×256です。データラインは、入力4本、出力4本で、アドレスは $\log_2 256 = 8$ 本しかありません。2102、2個で256バイトのメモリができるわけです。これでも、三山くずしの他に、LEDを使ったネオンサイン遊びくらいはできるでしょう……

さて、逆に拡張の話ですが、現在は3Kバイトのメモリですが、将来は4Kまたはその倍数のダイナミックメモリをつけるつもりです。ダイナミックメモリというのは、一定間隔ごとにリフレッシュという操作をしないと、記憶内容がこわれてしまうものです。これに対して、2101や2102はスタティックメモリと呼ばれ、電源を切らない限り、内容はこわれません。ダイナミックメモリのリフレッシュとは、ある一定時間以内に、



写真2 基板全体（配線側からみたところ）



内容の読みだしをしてやることで、その間CPUはメモリをアクセスしないようにするなど、少々めんどうな回路を付けなくてははいけません。ただしキャラクタディスプレイのように、必ず一定時間ごとに読み出しが行なわれる用途には、簡単に使えます。

考えてみれば、私達の頭の中の記憶だって、時々思い出すということをしなければ、それを忘れてしまうでしょう。それと同じことです。時々思い出させてやらないと、ダイナミックメモリも、記憶をなくしてしまうのです。ただし、ロッキード事件での『記憶がありません！』というのとは別物でしょうが……

ダイナミックメモリは、大容量でかつ安いのが魅力です。スタティックのメモリがもっともっと安くなればいいのですがねえ……

## ROMについて

また近い将来の拡張としてROMを付けることを考えています。もう基板はできあがっていますが、友人の16ビット用のコンピュータに付けるべく設計してあるので、多少変更する必要があります。ところでROMといっても、たった64バイトです。ICは何を使うのだという方がいると思いますが、実はダイオードマトリクスです。つけるダイオードは、これまたジャンク基板からとったものです。詳細については、機会があったらということにしますが、これにオーディオカセットからの内容を読みこむためのIPLなどを入れておくつもりです。

また、簡単なROM書き込み器を自作して、モニターやBASICなどのプログラムを入れることも考えていますが、それは少々先のことになりそうです。

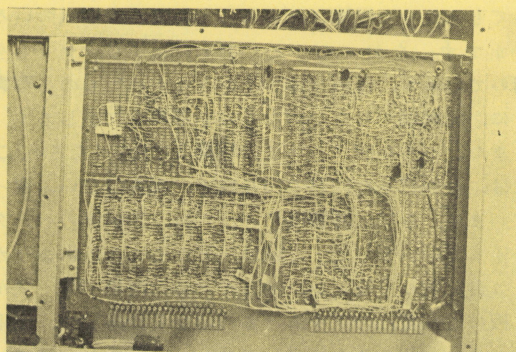
注) ROMというのは、9月号に書いたように内容の変化しないメモリのこと。



## 製作について

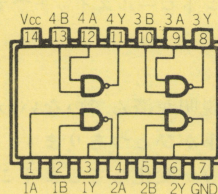
今回載せた回路は、量的には基板の3分の1を占領しています。図1、図2の回路をそれぞれ8組、16組作るのだから、仕方ありません。ただし規則的なので、

写真3 パネル面

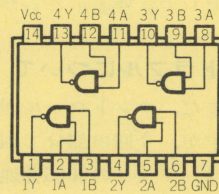


## ICデータ

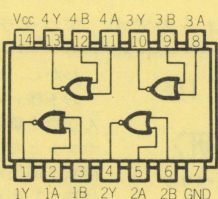
S N 7400



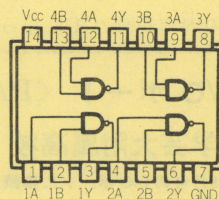
S N 7401



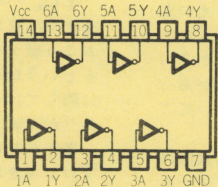
S N 7402



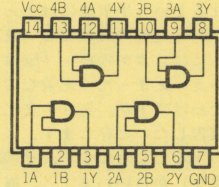
S N 7403



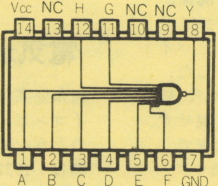
S N 7404



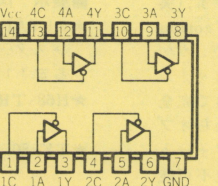
S N 7408



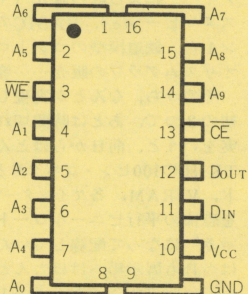
S N 7430



S N 74125



2102

AMD データ  
シートより



配線するのや、チェックするのが少し楽です。楽と言ってもメモリの配線はこみ入っているの根気のいる仕事です。なおメモリとCPUにはICソケットを用いています。基板全体を上からながめたものを写真1に、配線側からながめたものを写真2に示します。

また、パネル面については写真3を見てください。これは、今回載せた回路での写真で、現在はだいぶ変わっています。さて、写真3のパネルは、2mm厚のベークライトを用いました。これは、見たところはあまりカッコ良くありませんが、加工が非常に簡単です。アルミ板にこれだけの穴をあけるのはひと仕事です。(電動ドリルが使える人は良いですが……)なお、見てわかるように、上段からアドレスバスの表示、アドレススイッチ、データバスの表示とスイッチで、その下は、CPUの状態表示ならびにコントロールスイッチです。

## □トラブルについて

まだ、コントロール回路の説明が済んでいないわけですが、今回の部分で困った事がひとつあります。それは、メモリの0005番地の内容が変化してしまうことがあることです。1つのチップだけなのですが、アドレススイッチをパチパチとうごかすと、0であったはずの内容が時々1になってしまうのです。プログラム

が走っている間には、その異状はなく、手でアドレスを変化させた時のみこのことが起きます。つまり、プログラムでメモリチェックしても異状は起こらず、スイッチを操作した時に発生する雑音か何かが原因と考えられています。この異状が見つかったのは1ビットだけで、他の大部分は正常と考えられます。ICを変えれば良いと思いますが、当面は5番地の異状ビットは、1になるように命令を組むことにしています。ではまた来月お目にかかりましょう!

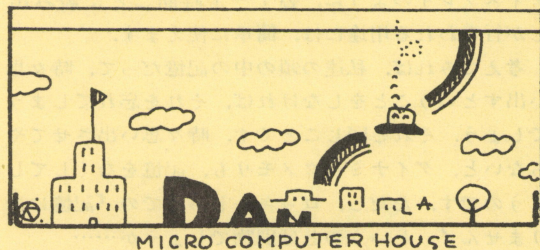
## ■参考文献

1) トランジスタ技術1976年3月号75頁

(これは標準TTLを例にしてるので、他のICは、マニュアルを見て検討すること)

2) the TTL Data Book (テキサス)

3) AMD データシート (Am 9102 FAMILY)



## I/O ポート 《PART II》

### 学芸大附属高校《数研》

《8月号のI/Oポートに接続されたペリフェラルその後》

8月号では我々附属高数研が、紹介されるという半年前にはまったく考えつかなかった程のおごと(REM当人にとっては、カゲの声ー「脳は大丈夫か?」)いええまったく光栄まできことがあったわけですが、先日の文化祭についてご報告したいと存じます。

すんだことですが、その計画(大風呂敷)からいいますと、展示TVゲーム3台、シンセサイザ(dualvoice)1台、タイパーによる絵の販売(ヤマト関係、スヌービー etc.)、BASICの動くマイコン1台、鉄道模型のコントロール、バイオリズムグラフの販売……等々でした。

そのうち、なんとか実現したのが、最初の3つで、あとは時間切れで実現せず。実をいうと、前日からほとんど徹夜で、TK-80の100ピン・コネクタとメモリボード、V-RAM、各タインターフェイスなどを恐怖の平行ビニールコードで「しっちゃんき」になって配線していたのです。(実は当日も展示場へはほとんど出ずcomputer roomでハンダ付けのみ1024点。カゲの声ーフリテン バップ 8K点じゃ!.)。鉄道模型はMK-80ハンダ付け不良で完全ダウン。バイオリズムは、いちいちオブジェクトテープの出る(8K)フォートランで、論理ミスの追求が実用上不可能となりパー。

しかし、なんとといってもTVゲームは「お子様」を始め、人気上々(40円のへんな絵を買わされるにしても)でしたし、ヤマトとキティ、スヌービーの絵は、(数研女子部員が売り子として出た時[だけ]は特に)売れゆきがよかったし……まあまあでした。

また、バイオリズムのプログラムは、文化祭当日3日間に、version開発競争がおこり紙テープ1巻余りが1日でなくなるという珍事が起こったわけです。debugに際してはテキストエディター\*1のありがた味をひしひしと感じました。

来年へむけて性こりもなく次なるオオプロシキを広げますと……

① Basicの動くマイコン(80)とミニコン(4300C-開発予定)\*2

② ミニコンによるクロスソフト\*3  
80, 68, Z?

③ ???

追記

\*1 8月号のI/Oポートの「ソフト不足」の声に対するご返事として青学OB木庭氏が提供くださったもので非常に便利、H-10用、MELCOM-70用もあるとか?

\*2, 3 制作、デバッグに際して、助言、協力をしてくださる方、OKI 4300Cに精通なさっている方、ご一報くだされば幸いです。

東京都世田谷区下馬4-1-5  
学芸大学附属高校 数学研究同好会  
(クラブ昇格予定)

## 電気通信大学《調布祭》

調布祭実行委員会およびMMAでは、『マイコンコンピュータことはじめ』と題し、下記のような展示および講演を行ないます。

期日: 1977年11月18日~20日

場所: 電気通信大学(京王線 調布駅北口 徒歩5分)

■展示 図書館ロビー

★ALTAIR8800.680bによるBASICおよびスタートレックゲーム(ただで遊べるヨ!)

★H68-TR 拡張システムによる

BASIC

★TK-80 拡張システムによる

BASIC

★LKIT-8 拡張システムによるカラー

グラフィックゲーム

★6800 自作システムによる電子音楽自動演奏

★パネル展示 マイコンと社会

★マイコン関係図書販売

■講演 B棟202教室

●19日(土)P.M.1:00~「コンピュータゲームの招待ースタートレック」(講師:池 孝三氏)

●20日(日)P.M.1:00~「マイコンコンピュータの楽しみ」(講師:安田寿明氏) P.M.3:00~「マイコンビジュアル活用」(講師:石田晴久氏)



ひらりんこ



BIG  
I/Oプラザ

I/Oを毎月楽しく読ませて頂いています。毎月25日ごろになると、そろそろして、I/Oナイカーと、本屋へ日参しています。I/Oが、このボリュームで毎週出たら何てすばらしいだろうと考えています。何しろ内容がいいし、イラストが楽しく何より固苦しくないのが大変良いと思います。

海の向うでは、フロッピーディスクをつかったシステムがさかんになったようで、それに引きかえ日本では、つい最近 TK-80 からやっとのこと BASIC に移りはじめたようで技術力と経済力の差をいやでも見せつけられています。その差をうめるために I/O の人は、がんばってください。

ところで、新形 CPU に関する詳しい情報がありましたら誌上で発表して下さい。まず、MM57109 や Am9511 など (57109 は、宮永先生が書いてくれるかしらん?)。それから、MC6809 (私が一番期待している CPU)、モトローラの ECL ビットスライスプロセッサ etc., INTERFACE AGE 誌によると、INTEL が、PDP-11 SOFT コンパチのを作りはじめているようだし、NOVA コンパチ品を開発中の会社もあるようで、1978 年は 16 bit の年だと予想しています!

アメリカでマイコンが非常にさかんな理由は、「S-100 BUS」があるからだと思います。しかし、「S-100 BUS を斬る」のとうり、あれは、コネクタの非常に高価なイモバスだと言えます。1 万台以上売れてしまったという事実の下ならともかく、日本では別の BUS を考えるべきです。BINARY で一応定めた S-56 BUS は、その点いろいろ良いと思いますが、この BUS 案で少々気がついた点があるので、次頁に書いておきました。もっと、詳しい BUS のデータを発表して、各方面から意見を入れて、もっと良い BUS にしてください。そして、その改良品の大々的キャンペーンを行なってください。もし、そうでもしないとマイコンが永久に床の間のかざりものとなってしまうから。

もうすぐ 1 周年、I/O のいっそうのけん健闘を祈ります。  
(東京都品川区 野平 修)

μPD-8080A, 256 Byte RAM (私がドジなため、8224 をこわして、今、マイコンは、お休み中)。

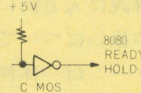
BINARY 編集部のみなさんへ、

私は、まだ、かけだし者ですが 56 PIN BUS 案について、少々気がついた点があるので、述べさせていただきます。

- この BUS は大きさが示されていませんが、やはり、S-100 ぐらいのが良いと思います。(2102 で 8 KB くらい。)
- Data は、規則正しく、エクササイザーを考えておられるようですが、これは 56 PIN ですので、別物と考えた方がいい。
- φ<sub>2</sub> などの CLOCK のクロストークに問題がある、

φ<sub>2</sub>, MEMCLOCK のそばに RESET や GO/HOLD がある。エクササイザーは、φ<sub>2</sub> を GND でかこっている。

- VMA (68) と M/I<sub>O</sub> (80) を同じにしては……メモリと他の区別にいい。
- BA: HOLDA を同じピンに、……パネル DMA などの時、これが必要。
- 6800 に、RESET- $\overline{\text{IN}}$  をつける。(8085 と同じ所に) CLOCK GEN に HD-26500 を使うといい。
- 6800 に、φ<sub>1</sub> は必要? ……すべて VMA・φ<sub>2</sub> と φ<sub>2</sub> で足りる。スローメモリの時は、MEMRDY をつかう。φ<sub>1</sub> のクロストークが心配、アキにする。
- 6800 に、2 MHz PULSE は必要? ……φ<sub>2</sub> で間に合う。クロストークが心配。
- MEMRDY (68) と READY (80) を同一ピンに、GO/HOLD (68) と HOLD (80) を同一ピンに、アクティブレベルを統一。  
(私は、8080 側に、インバートを入れた方がよい (C-MOS) と思う。)



- STROBE と SYNC は、何をやるか不明だが、S0, S1 と同じピンにするといい。(よくわからない。)
- 6800 用に 2 つ以上アキピンがあるので、CLOCK GEN に HD-26501 を用いて、DMAREQ と DMAGNT にする。
- 8085 で、S0, S1 が必ず必要か? その場合、+18V を 3 本にして、-18V を 1 つ上に上げる。  
以上の点を改良し、コントロールとクロックの相互影響をなくすように、ならべると良いと思います。ずいぶん悪口を書きましたが、S-100 BUS に比べ、電源と GND が多くて頼もしく感じます。データは、ACTIVE-L の方が、バッファに 8T26 を使うために良いと思います。
- 完全とは言えませんが、以上が私の 56 PIN 案に対する考えです。改良された BUS は、大々的にキャンペーンをして、メーカーに作らせる (まずは、MEMORY CARD から) のは、いかがでしょうか?

6800 系用		8080 系用	
47	-18V	48	DMA RQ
★45	SYNC	46	DMA GNT
★43	TRQ	44	RTS 7.5
★41	NMI	★42	MEM RDY
★39	VMA	★40	GO/HOLD
★37	φ <sub>2</sub>	★38	RESET IN
★35	CLK OUT	★36	RESET OUT
33	TSC	★34	R/W
★31	BA	★32	アキ
★29	REFRQ	★30	REF GNT

DATA			
27	D 6	28	D 7
25	D 5	26	D 4
23	D 2	24	D 3
21	D 1	22	D 0

★は、これでもいいもの、ただし、配列は同じ機能のものを集めクロストークの影響が少ないように。  
(今月は P116 にも BIG I/O プラザがあります)



## 第2回

## ロードという名の命令

——機械語を

舌木豊定

M6800

機

## □数値と文字

命令解説に入る前に述べ忘れた事があります。それは文字の扱いについてです。メモリーの中にあるビットのパターンは一体何なのでしょうか。入門者の皆さんの中にこのような疑問を持たれた方いらっしゃいませんか？

ある時は数字、ある時は命令（プログラムの一部分）、またあるときは文字、決して二十面相の話ではありません。メモリー内容の話です。

たとえば電卓のメモリー機能を思い起して下さい。A君は電気回路の定数を記憶させました。B子さんは小遣の収入を記憶させるかも知れません。そんな人達が使いつつ後で電卓を使った人はメモリーを読み出して見て何と思うのでしょうか。決して回路定数だな！とか累積値が入っているなと解るはずはありません。マイコンのメモリーの内容も理屈は同じです。

つまり、ある番地を何の意味（文字、数字、プログラムの区別）を与えたかは使用者である貴方が決めるのです。

文字の話が出てきましたね。しかし、計算機の中に文字などあるはずがないのです。あるのは2進式のビットパターンだけ……。でも1バイトで256通りの表現が可能なのですから、各ビットパターンに文字を対応させれば計算機にも仮の文字として扱えると思いませんか？ 英大文字だけなら26種ですから26通りの表現だけなら5ビットあれば充分対応できます（ $2^5=32$ 種類）。でも欲ばって特殊記号やファンクション・コードと呼ばれる制御用文字も入れて作ったのが良いという事で考えられたもの、今さかんにマイコンでも使われているASCIIコードです。これは7ビットを使いますので128種類の文字を対応させる事ができます。

このようにして決められたコンピュータ用文字も素

## 〈参考〉

文字を扱うコードにASCIIがさかんに使われますが他にもISO、JIS、EBCDIC……。何種類もあります。VIDEO・RAMに使われるコ

性を明かせば、一種の数値です。だからメモリーのあの番地の内容をのぞいた時、内容が何であるかわからないのです。仮に01001010のビット・パターンがあるとします。命令として見るならDECA（Aレジスタから1を減じなさいという処理）命令であり、2進符号付数値と見た場合は+74であり、文字として見るなら“丁”となるわけです。

命令の中にはオペレーション部だけの1語で済むものがあります。これが1語長タイプです（例：ABA、CLRA、CLRB、CBA、COMA、etc……）

1語長タイプではオペランド部を持ってませんでしたが2語長タイプでは1バイトのオペランドを持ち、3語長タイプでは2バイトのオペランド部を持ちます。オペランドは一般的にアドレス指定に利用されると考えてよいでしょう。何故1バイトと2バイトの区別があるのかは第1回目の数の表現範囲を思い出してみましょう。M6800のメモリー空間は64Kです。8ビットで表現し得る番地、16ビットで指し示すことの可能な番地がどこまでであるのかを考えてみて下さい。

察しの良い皆さんはすぐにピンと来るとと思います。

『何んだ！それならすべて3語命令にしまえ』ですって？ そんな乱暴な事を言うてはいけません。

## □命令の成り立ち

M6800は1語（1つの番地を構成しているビット群）8ビットでコンピュータ分類上バイト・マシンと呼ばれているのを知ってますね！

そして命令のサイズには1語のもの2語のもの3語長のものと3つのタイプがある事を覚えて下さい。

上記の分類はフィジカル（物理的な）構成を述べたものですがロジカル（論理的）な構成というものも重要です。命令は3種類のサイズを持っていますが必ず

ードはASCIIとは全面的に互換性を持つものではありません。しかしソフトウェアの自由度の高さから見るかぎりそれ程深刻に考える事はありません。何しろアマチュアとして使うのですから！



# 見ただけでジンマシンのできるキミのための

## 械語入門

1語のオペレーション（何をさせるかを指示する）部を持ちます。さらに2語、3語タイプの命令ではオペランド（どの番地を参照するのがあるいはどれだけの値を指示する）部を持っています。

話が難しくなりましたがM6800ではオペレーション部はすべて1語であることを頭に入れておきましょう。

コンピュータにとって1ビット何円と換算されるくらいメモリーは高価なのです。効率よく使わねば損です。それに命令の実行にだって時間がかかるのです。低語長構成命令ほど早い時間で実行できるのを考えるとき、このように設計されている事に感謝しましょう。



命令セット表の見方

処理内容を述べている。

機械語を16進数で覚えるのは無理なので、二モニック・コードと呼ばれる字句で暗記すると早く学べます。  
(アセンブラにも用いられる)

●アドレッシング・モードの区別を示す  
(空白があるのはそのアドレッシングモードが利用できない事を示す。)

例：ADDA命令をダイレクト・アドレッシングで用いると機械語では9B<sub>16</sub>となる。

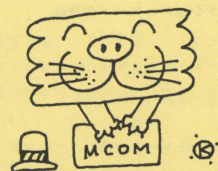
コンディション・コード  
(後々紹介しますが各命令が実行されたとき、印のビットが変化  
する可能性を示します。)

オペレーション	二モニック	アドレッシング・モード					論理/演算操作	コンディション・コード					
		イミディエイト OP ~ #	ダイレクト OP ~ #	インデックス OP ~ #	エクステント OP ~ #	インヘレント OP ~ #		5	4	3	2	1	0
Add	ADDA	8B 2 2	9B 3 2	AB 5 2	BB 4 3		A + M → A	↑	●	↑	↑	↑	↑
	ADDB	CB 2 2	DB 3 2	EB 5 2	FB 4 3		B + M → B	↑	●	↑	↑	↑	↑
Add Acmitrs	ABA					1B 2 1	A + B → A	↑	●	↑	↑	↑	↑
Add with Carry	ADCA	89 2 2	99 3 2	A9 5 2	B9 4 3		A + M + C → A	↑	●	↑	↑	↑	↑
	ADCB	C9 2 2	D9 3 2	E9 5 2	F9 4 3		B + M + C → B	↑	●	↑	↑	↑	↑
And	ANDA	84 2 2	94 3 2	A4 5 2	B4 4 3		A · M → A	●	●	↑	↑	R	●

●命令のサイズを示す。この場合の命令長は2バイトである。1バイトはオペレーション部であるから2-1=1バイトのオペランドを持つ事を意味している。

入門者には意味のない情報だが、命令がこのアドレッシング・モードで実行された時の必要クロック数を示す。  
この例では3クロック時間かかるから、ME K6800 D IIを使う人ならME K6800 D IIの1クロック・タイム=1.6μsの3倍4.8μsの時間で命令実行が完了します。

●オペレーション・コードを示す。  
（例はANDA命令をダイレクト・アドレッシングで用いた時その機械語が94×となる。）





## 命令一覧表

## ■アキュムレータ・メモリ参照

		アドレス・モード					論理/演算操作	コンデション・コード					
		イミディエイト	ダイレクト	インデックス	エクステンド	インヘレント		5	4	3	2	1	0
オペレーション	モニク	OP ~ #	OP ~ #	OP ~ #	OP ~ #	OP ~ #		H	I	N	Z	V	C
Add	ADDA ADDB	8B 2 2 CB 2 2	9B 3 2 DB 3 2	AB 5 2 EB 5 2	BB 4 3 FB 4 3		A ← M → A B ← M → B	↑	●	↑	↑	↑	↑
Add Acmltrs	ABA					1B 2 1	A ← B → A	↑	●	↑	↑	↑	↑
Add with Carry	ADCA BDCA	89 2 2 C9 2 2	99 3 2 D9 3 2	A9 5 2 E9 5 2	B9 4 3 F9 4 3		A ← M + C → A B ← M + C → B	↑	●	↑	↑	↑	↑
And	ANDA ANDB	84 2 2 C4 2 2	94 3 2 D4 3 2	A4 5 2 E4 5 2	B4 4 3 F4 4 3		A ← M → A B ← M → B	●	●	↑	↑	R	●
Bit Test	BITA BITB	85 2 2 C5 2 2	95 3 2 D5 3 2	A5 5 2 E5 5 2	B5 4 3 F5 4 3		A ← M B ← M	●	●	↑	↑	R	●
Clear	CLR CLRA CLRB			6F 7 2 7F 6 3		4F 2 1 5F 2 1	00 ← M 00 → A 00 → B	●	●	R	S	R	R
Compare	CMPA CMPB	81 2 2 C1 2 2	91 3 2 D1 3 2	A1 5 2 E1 5 2	B1 4 3 F1 4 3		A ← M B ← M	●	●	R	S	R	R
Compare Acmltrs	CBA					11 2 1	A ← B	●	●	↑	↑	↑	↑
Complement, I's	COM COMA COMB			63 7 2	73 6 3	43 2 1 53 2 1	M ← M A ← A B ← B	●	●	↑	↑	R	S
Complement, 2's (Negate)	NEG NEGA NEGB			60 7 2	70 6 3	40 2 1 50 2 1	00 ← M → M 00 → A → A 00 → B → B	●	●	↑	↑	①	②
Decimal Adjust, A	DAA					19 2 1	BCDキャラクタを2進加算した結果をBCD形式に変換する	●	●	↑	↑	①	③
Decrement	DEC DECA DECB			6A 7 2	7A 6 3	2 4A 2 1 5A 2 1	M ← 1 → M A ← 1 → A B ← 1 → B	●	●	↑	↑	④	●
Exclusive OR	EORA EORB	88 2 2 C8 2 2	98 3 2 D8 3 2	A8 5 2 E8 5 2	B8 4 3 F8 4 3		A ⊕ M → A B ⊕ M → B	●	●	↑	↑	R	●
Increment	INC INCA INCB			6C 7 2 7C 6 3		4C 2 1 5C 2 1	M ← 1 → M A ← 1 → A B ← 1 → B	●	●	↑	↑	⑤	●
Load Acmltr	LDAA LDAB	86 2 2 C6 2 2	96 3 2 D6 3 2	A6 5 2 E6 5 2	B6 4 3 F6 4 3		M → A M → B	●	●	↑	↑	R	●
Or, Inclusive	ORAA ORAB	8A 2 2 CA 2 2	9A 3 2 DA 3 2	AA 5 2 EA 5 2	BA 4 3 FA 4 3		A ← M ∨ A B ← M ∨ B	●	●	↑	↑	R	●
Push Data	PSHA PSHB					36 4 1 37 4 1	A → M <sub>SP</sub> , SP ← 1 → SP B → M <sub>SP</sub> , SP ← 1 → SP	●	●	●	●	●	●
Pull Data	PULA PULB					32 4 1 33 4 1	SP ← 1 → SP, M <sub>SP</sub> → A SP ← 1 → SP, M <sub>SP</sub> → B	●	●	●	●	●	●
Rotate Left	ROL ROLA ROLB			69 7 2	79 6 3	49 2 1 59 2 1	M A ← M B ← M	●	●	↑	↑	⑥	↑
Rotate Right	ROR RORA RORB			66 7 2	76 6 3	46 2 1 56 2 1	M A ← M B ← M	●	●	↑	↑	⑥	↑
Shift Left, Arithmetic	ASL ASLA ASLB			68 7 2	78 6 3	48 2 1 58 2 1	M A ← M B ← M	●	●	↑	↑	⑥	↑
Shift Right, Arithmetic	ASR ASRA ASRB			67 7 2	77 6 3	47 2 1 57 2 1	M A ← M B ← M	●	●	↑	↑	⑥	↑
Shift Right, Logic	LSR LSRA LSRB			64 7 2	74 6 3	44 2 1 54 2 1	M A ← M B ← M	●	●	↑	↑	⑥	↑
Store Acmltr.	STAA STAB		97 4 2 D7 4 2	A7 6 2 E7 6 2	B7 5 3 F7 5 3		A → M B → M	●	●	↑	↑	R	●
Subtract	SUBA SUBB	80 2 2 C0 2 2	90 3 2 D0 3 2	A0 5 2 E0 5 2	B0 4 3 F0 4 3		A ← M - A B ← M - B	●	●	↑	↑	↑	↑
Subtract Acmltrs. Subtr. with Carry	SBA SBCA SBCB	82 2 2 C2 2 2	92 3 2 D2 3 2	A2 5 2 E2 5 2	B2 4 3 F2 4 3	10 2 1	A ← B → A A ← M - C → A B ← M - C → B	●	●	↑	↑	↑	↑
Transfer Acmltrs	TAB TBA					16 2 1 17 2 1	A → B B → A	●	●	↑	↑	R	●
Test, Zero or Minus	TST TSTA TSTB			6D 7 2	7D 6 3	4D 2 1 5D 2 1	M ← 00 A ← 00 B ← 00	●	●	↑	↑	R	R

## ●コンデション・コードの意味

- ① ビット V 結果 = 1 0 0 0 0 0 0 0  
 ② ビット C 結果 = 0 0 0 0 0 0 0 0  
 ③ ビット C 上位のBCDキャラクタの10進値が9以上のとき  
 (前もってセットされているときにはリセットされない)  
 ④ ビット V 実行前のオペランド = 1 0 0 0 0 0 0 0  
 ⑤ ビット V 実行前のオペランド = 0 1 1 1 1 1 1 1  
 ⑥ ビット V シフト後のNとCが異なるとき  
 ⑦ ビット N 上位バイトの符号ビット = 1  
 ⑧ ビット V 上位バイトから減算の結果、2の補数のオーバーフローが発生したとき  
 ⑨ ビット N 結果が負(ビット15 = 1)のとき  
 ⑩ すべて スタックからコンデション(条件)コード・レジスタにロードされる  
 ⑪ ビット I 割込みがあったときセットされる  
 ⑫ すべて アキュムレータAの内容がセットされる  
 上記条件が成立したときセット、そうでないときリセットされる。



## 命令一覧表

## ■インデックス・レジスタ、スタック操作命令

オペレーション	ニモニク	イミディエイト ダイレクト		インデックス		エクステンド		インヘレント		5 4 3 2 1 0					
		OP ~ #	OP ~ #	OP ~ #	OP ~ #	OP ~ #	OP ~ #	論理/演算操作		H	I	N	Z	V	C
Compare Index Reg	CPX	8C 3 3	9C 4 2	AC 6 2	BC 5 3			X <sub>H</sub> -M, X <sub>L</sub> -(M+1)		●	●	⑦	↑	⑧	●
Decrement Index Reg	DEX						09 4 1	X-1→X		●	●	●	↑	●	●
Decrement Stack Pntr	DES						34 4 1	SP-1→SP		●	●	●	●	●	●
Increment Index Reg	INX						08 4 1	X+2→X		●	●	●	↑	●	●
Increment Stack Pntr	INS						31 4 1	SP+1→SP		●	●	●	●	●	●
Load Index Reg	LDX	CE 3 3	DE 4 2	EE 6 2	FE 5 3			M→X <sub>H</sub> , (M+1)→X <sub>L</sub>		●	●	⑨	↑	R	●
Load Stack Pntr	LDS	8E 3 3	9E 4 2	AE 6 2	BE 5 3			M→SP <sub>H</sub> , (M+1)→SP <sub>L</sub>		●	●	⑨	↑	R	●
Store Index Reg	STX		DF 5 2	EF 7 2	FF 6 3			X <sub>H</sub> →M, X <sub>L</sub> →(M+1)		●	●	⑨	↑	R	●
Store Stack Pntr	STS		9F 5 2	AF 7 2	BF 6 3			SP <sub>H</sub> →M, SP <sub>L</sub> →(M+1)		●	●	⑨	↑	R	●
Index Reg→Stack Pntr	TXS						35 4 1	X-1→SP		●	●	●	●	●	●
Stack Pntr→Index Reg	TSX						30 4 1	SP+1→X		●	●	●	●	●	●

## ■ジャンプ、ブランチ (分岐) 命令

オペレーション	ニモニク	リラティブ		インデックス		エクステンド		インヘレント		5 4 3 2 1 0					
		OP ~ #	OP ~ #	OP ~ #	OP ~ #	OP ~ #	OP ~ #	分岐条件		H	I	N	Z	V	C
Branch Always	BRA	20 4 2						無条件に分岐		●	●	●	●	●	●
Branch If Carry Clear	BCC	24 4 2						C=0		●	●	●	●	●	●
Branch If Carry Set	BCS	25 4 2						C=1		●	●	●	●	●	●
Branch If=Zero	BEQ	27 4 2						Z=1		●	●	●	●	●	●
Branch If>Zero	BGE	2C 4 2						N⊕V=0		●	●	●	●	●	●
Branch If>Zero	BGT	2E 4 2						ZV(N⊕V)=0		●	●	●	●	●	●
Branch If Higher	BHI	22 4 2						CVZ=0		●	●	●	●	●	●
Branch If<Zero	BLE	2F 4 2						ZV(N⊕V)=1		●	●	●	●	●	●
Branch If Lower or Same	BLS	23 4 2						CVZ=1		●	●	●	●	●	●
Branch If<Zero	BLT	2D 4 2						N⊕V=1		●	●	●	●	●	●
Branch If Minus	BMI	2B 4 2						N=1		●	●	●	●	●	●
Branch If Not Equal Zero	BNE	26 4 2						Z=0		●	●	●	●	●	●
Branch If Overflow Clear	BVC	28 4 2						V=0		●	●	●	●	●	●
Branch If Overflow Set	BVS	29 4 2						V=1		●	●	●	●	●	●
Branch If Plus	BPL	2A 4 2						N=0		●	●	●	●	●	●
Branch To Subroutine	BSR	8D 8 2								●	●	●	●	●	●
Jump	JMP			6E 4 2	7E 3 3					●	●	●	●	●	●
Jump to Subroutine	JSR			AD 8 2	BD 9 3					●	●	●	●	●	●
No Operation	NOP						01 2 1	ノー・オペレーション		●	●	●	●	●	●
Return From Interrupt	RTI						3B 10 1			●	●	●	●	●	●
Return From Subroutine	RTS						39 5 1			●	●	●	●	●	●
Software Interrupt	SWI						3F 12 1			●	●	●	●	●	●
Wait for Interrupt	WAI						3E 9 1			●	⑪	●	●	●	●

## ■コンデション(条件)コード・レジスタ操作命令

オペレーション	ニモニク	インヘレント		5 4 3 2 1 0					
		OP ~ #	論理操作	H	I	N	Z	V	C
Clear Carry	LCL	0C 2 1	0→C	●	●	●	●	●	R
Clear Interrupt Mask	CLI	0E 2 1	0→I	●	R	●	●	●	●
Clear Overflow	CLV	0A 2 1	0→V	●	●	●	●	R	●
Set Carry	SEC	0D 2 1	1→C	●	●	●	●	●	S
Set Interrupt Mask	SEI	0F 2 1	1→I	●	S	●	●	●	●
Set Overflow	SEV	0B 2 1	1→V	●	●	●	●	S	●
Acmitr A→CCR	TAP	06 2 1	A→CCR	⑫					
CCR→Acmitr A	TPA	07 2 1	CCR→A						

## ●記号の意味

- OP OPコード (16進)  
 ~ 命令の実行に必要なサイクル数  
 # 命令のバイト数  
 + 加算  
 - 減算  
 ・ 論理積 (AND)  
 V 論理和 (OR)  
 ⊕ 排他的論理和 (エクスクルーシブOR)  
 M Mの補数  
 Msp スタック・ポインタで指定されるメモリ・ロケーションの内容  
 → 転送  
 0 ゼロ (ビット)  
 00 ゼロ (バイト)

## ●条件・コードの記号

- H ビット3からのハーフ・キャリ  
 I 割込みマスク  
 N ネガティブ (符号ビット)  
 Z ゼロ (バイト)  
 V オーバーフロー、2の補数  
 C ビット7からのキャリ  
 R リセットされる  
 S セットされる  
 ↑ 演算の結果でセットまたはリセットされる  
 ● 変化しない



## 命令セット表の見方

皆さんはすでに命令セット表を持っていると思います。M6800マイクロコンピュータ・マニュアルや雑誌のあちこちでお目にかかる表です。この表の見方について解説しましょう。命令セット表は『M6800というMPUにこれだけの命令が用意されてますよ』というパンフレットみたいなものです。この表は機械語を使う際なくてはならぬものですからA4版セルロイド・ケースなどに納めておき、いつでも見られるようにしておきましょう。

## ロード命令

おまかせしました。いよいよ命令解説です。トップ・バッテリーはロード（Load=載せる、積む、装填するの意味だが、計算機では置数と訳されている）命令です。この命令は計算機に対し何を行なわせる事ができるのでしょうか。それは“ロード”の意味が示すようにMPU内のあるレジスタに何かを載せなさいという命令達なのです。

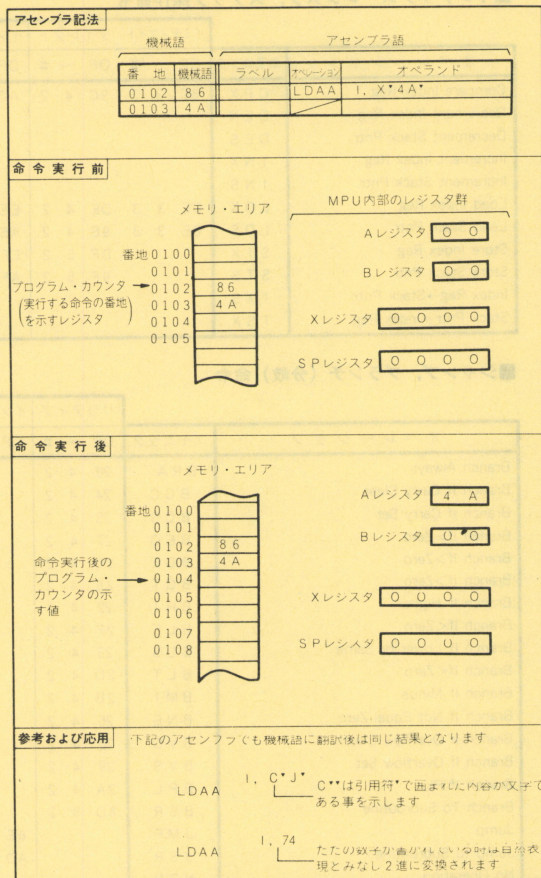
M6800というMPUには、プログラムで操作できるレジスタが4個あります。ですからロード命令も各レジスタごとに4種類づつ用意されているのです。（LDAA, LDAB, LDX, LDS）

### ロード命令のためのアドレッシング・モード

さてロード命令というものがレジスタに何かをセットする事はわかりました。ではレジスタに入れるべき値は何処にあったのでしょうか。この『どこに？』の問題こそアドレッシング・モードと呼ばれるそのものです。ロード命令では『どこから？』を指定する方法は4通りあります。

- ①命令のオペランド部そのものを利用する場合。いかえるなら命令の番地+1が参照されると考えられる（イミディエイト=直接参照式）
- ②0000番地～00FF番地のいずれかを指定する場合（ダイレクト=低位番利用式）
- ③どここの番地でも指定できる便利な方式（エクステンデッド=拡張式）
- ④インデックスレジスタに番地を教えてもらう方法（インデックスド=インデックス修飾式）

## Aレジスタにロードする方法①（イミディエイト式）

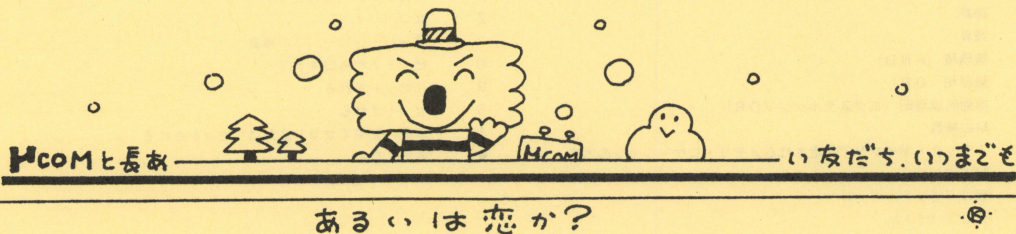


ただしこの場合インデックス・レジスタの示している番地と命令の中に持っている（オペランド部）内容を加えた番地が実際に参照されます。なおこのインデックス・アドレッシングで命令を実行してもインデックス・レジスタの値は命令実行前と変わりません。

## Aレジスタにロードする

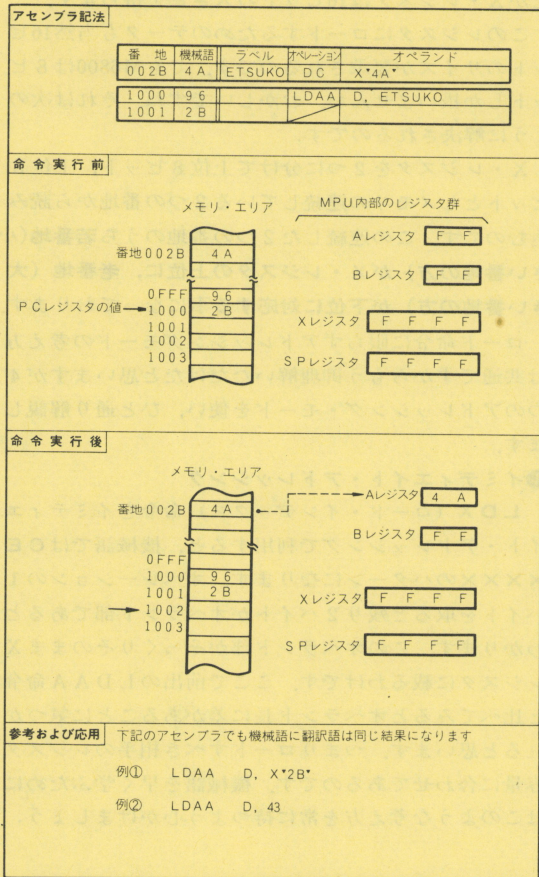
### ①イミディエイト・アドレッシング

さてAレジにロードする命令は機械語で86, 96, A6, B6（いずれも16進数です）と4種あります。その中でも一番簡単なイミディエイト・アドレッシングを使う86<sub>16</sub>から説明しましょう。86<sub>16</sub>と覚えても無理ですからLDAA（ロード・アキュムレータ・A）と覚





## Aレジスタにロードする方法② (ダイレクト式)



えましょう。

イミディエイトのアドレッシング・モードとは前述のとおり『命令の中に含まれている値 (オペランド部) そのものを使え!』という意味です。例としてAレジスタに4A (0100 1010) の値をセットしてみましょう。機械語で書くなら864A<sub>16</sub>と2バイトの形となります。

## ②ダイレクト・アドレッシング

ダイレクト・モードを使用する場合のAレジスタ・ロード命令は96×Xのパターンになります。ダイレクト・アドレッシングという呼び方はあまり適切であると思えませんが、本物の小型コンピュータでもこの呼び方をします (筆者はベース・ページ・アドレッシングと呼びたいのですが)

ダイレクト・アドレッシングでは0000番地~00FF番地のいずれかが指定でき、その番地の内容をAレジスタに置数 (ロード) する事になります。

今、Aレジスタに4A (0100 1010) の値をセットしてみましょう。仮に002B番地に4Aという値が入っているとしますと、この命令は962Bと作れば良いのです。

## ③エクステンド・アドレッシング

入門者は機械語になれるまでは、なるべくこのエクステンド・アドレッシングを使いましょう。何しろ他のアドレッシング・モードに比べて制約がなく安心して使えますから。

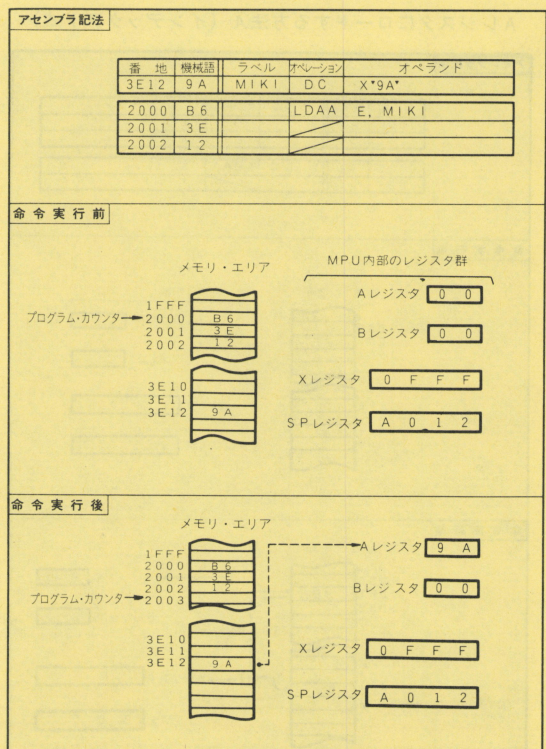
ロード・アキュムレータA命令をエクステンド・モードで利用しますと命令全体で3バイト長になります。頭の1バイトがオペレーション部と呼ばれる命令区分で残り2バイトがオペランド部 (アドレス指定部) です。アドレス指定部が16ビットありますね。何か思い出しませんか? そうM6800のアドレス線が16本あった事です。だから0~64KBどこでも指定できるのですね。

Aレジスタに9Aという値をセットする場合を考えてみました。3E12番地に9Aの値が入っていると仮定しますと図のようになります。

## ④インデックス修飾

今回のメイン・イベント! インデックス修飾の登場です。前出のアドレッシングよりちょっと複雑です。そして、難しいわりには数多く利用される方法なんです。インデックス・レジスタのないコンピュータなんてクリープの入らない何かのようにまったく話になりません。プログラミング・テクニックの基本はまさにこのインデックス修飾にあるといってもいいすぎて

## Aレジにロードする方法 (イクステンド式)





はないでしょう。

それはいかなるアドレッシングかと申しますとX・レジスタに参照番地を教えてもらう方法なのです。実際にどのようなになるか説明しましょう。LDAA命令をインデックス・アドレッシングで用いますとA6×Xの2バイトのパターンになります。前の1バイト「A6」が命令区分で残り1バイトがアドレス部となっています。このアドレス部はインデックス・モード時には変位量を示しています。わかりやすくいえばこのアドレス部とX・レジスタの内容を加算したものが実際の参照番地（実効アドレス）となります。詳しくは図をごらん下さい。

## ■Bレジスタにロードする方法

今まではAレジスタにばかりロードする方法を述べてまいりました。Bレジスタにロードするにはどうしたらよいのでしょうか。これは決して難しく考えなくても結構です。なぜなら考え方はAレジにロードする場合と同じでよいからです。ただ機械語のコードがC6、D6、E6、F6と変化しただけにすぎません。代表的な例を一つだけ示しておきます。

## ■X・レジスタとロード

X・レジスタにロードする場合、今までと異なるのは

レジスタの容量です。A・B各レジスタは8ビットでしたがX・レジスタは16ビットの大きさを持ちます。

このレジスタにロードするためのデータも当然16ビットのサイズが要求されるのです。でもM6800は8ビットしか扱いませんね。おかしいですね。それは次のように解決されるのです。

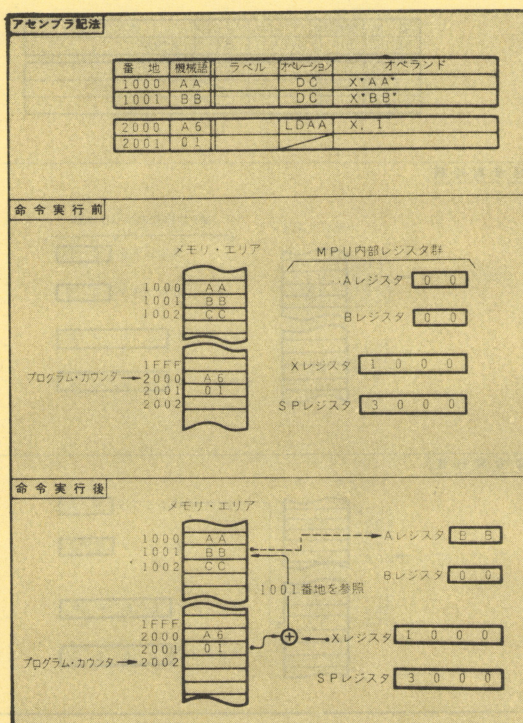
X・レジスタを2つに分けて上位8ビット、下位8ビットとしメモリの連続している2つの番地から読み込むのです。この連続した2つの番地のうち若番地（小さい番地の方）がX・レジスタの上位に、老番地（大きい番地の方）が下位に対応する事になっております。

ロード命令に限らずアドレッシングモードの考え方は共通ですからもう御理解いただけたと思いますが4つのアドレッシング・モードを使い、ひと通り解説します。

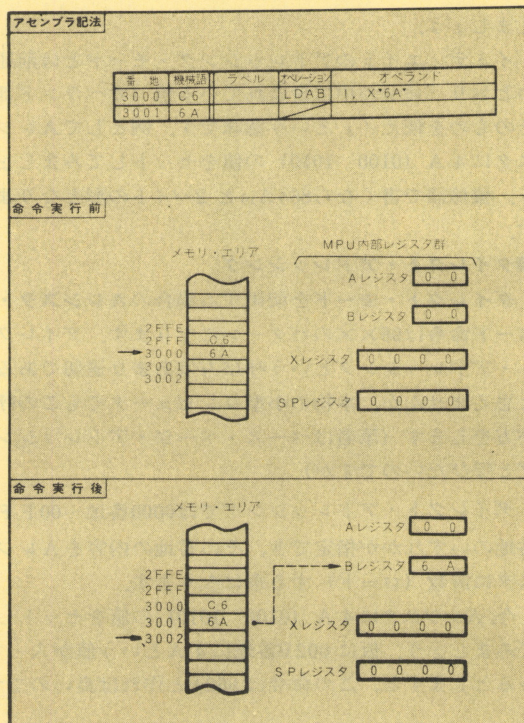
## ①イミディエイト・アドレッシング

LDX（ロード・インデックス）命令をイミディエイト・アドレッシングで利用すると、機械語ではCE××××のパターンになります。オペレーションの1バイトを取ると残り2バイトがオペランド部であるとわかります。このオペランド部がそっくりそのままXレジスタに載るわけです。ここで前出のLDAA命令と比べてみるとオペランド長に差があることに気づかれると思います。つまりロードすべき相手のレジスタ容量に合わせてあるのです。機械語を早く学ぶためにはこのような考え方を常に持つよう心がけましょう。

Aレジスタにロードする方法④（インデックス式）

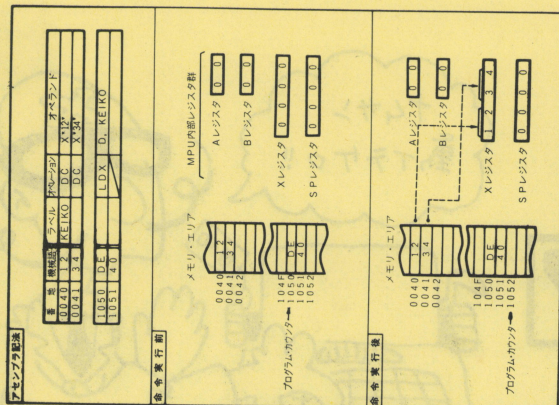


Bレジスタにロードする方法（イミディエイト式）

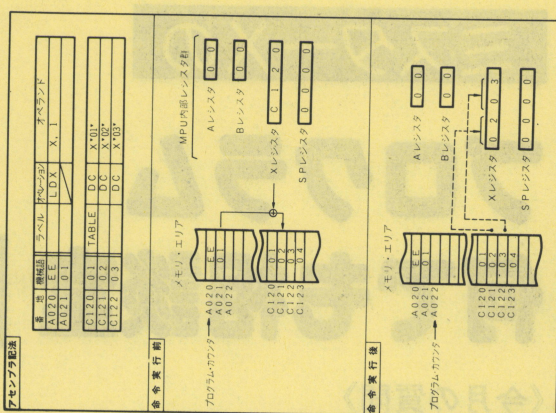




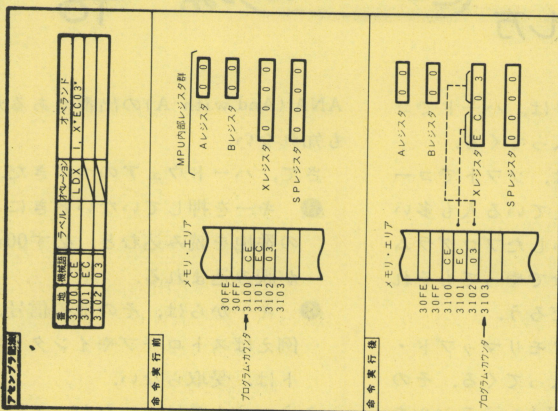
Xレジスタにロードする方法② (ダイレクト式)



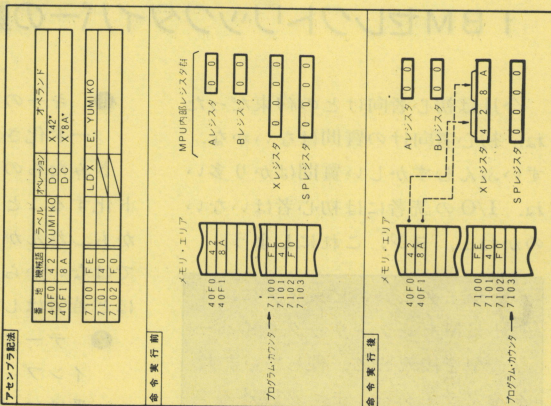
Xレジスタにロードする方法 (インデックス修飾式)



Xレジスタにロードする方法① (イミディエイト式)



Xレジスタにロードする方法 (エクステンディット式)



## I/O バザール

## 〔売る〕

新電元のSWレギュレータ AY-05004(5V, 4A)を¥12K, 日置のデジタルテスタ3201を¥15K.

☎559 大阪市住之江区中加賀1-14-6 村田 洋 ☎(06)681-0559

## 〔売る〕

C-MOS, TTL, IC各種あり (CD 4010, SN7400N他). 価格は品によるがSN7400N, 1本60円より.

☎235 横浜市磯子区磯子2-20-25 篠原正治

## 〔売る〕

接触不良で飛んでケ—— マイコンを生かささせよ ハンドメツ

## ☐バザール投稿要領

官製ハガキに左下のシールを貼り①売る, 求む, 交換の区別②品名③氏名④住所, 〒を記入してください.

カーを¥10Kで (サンハヤト).

☎654 神戸市須磨区多井畑木戸ヶ谷 3-6 中野 学 ☎(078)741-4815

## 〔売る〕

L-KIT16, 完動品, 2ヵ月使用, マニュアル, 専用電源付, ¥90K.

☎062 北海道札幌市豊平区平岸3-8-8 角田英男 ☎(011)841-0063

## 〔売る〕

自作マイコン (トラ技連載のMY COM-8, 8080Aタイプ) ¥30K, 9102 × 8個を¥4K.

☎457 名古屋市南区白雲町44-20 竹内信彦

## 〔売る〕

VISPAX+ライトペン+MYTY680 +マザーボードに電源, ファン, ケースの完成品を¥170K, 自作KEY BOARDも付ける.

☎286 千葉県成田市加良部6-5

中西幸一 ☎(0476)26-3358

## 〔求む〕

BYTE誌, 76年10月号~77年2月号, バラ可, 切り抜き書き込みのない物, 1冊干共¥1.5K~¥2K程度で.

☎270 千葉県松戸市小金原2-7-16 仲川明和

## 〔交換〕

私FL2500, 貴方YHP25ミニ, または¥35Kで売ります.

谷村の32型TTYの電源の回路図求む!

☎338 埼玉県与野市上峰264 宮谷孝男 ☎(0488)52-3006





# ミスターXの プログラム 何でも相談室 7

《今月の質問》



## IBMセレクトリックタイパーの動かし方

今月は初心者向けの約束だったね。初心者向けの質問はないかな。ずいぶんむずかしい質問ばかり多いね。I/Oの読者には初心者はいないのかね。よし、これにしよう。

**Q** マイクロコンピュータに、IBMセレクトリックタイパー改造型を接続して、使っています。タイプライタを、モニタ以外のプログラムで使いたいのですが、どのようにしたら、良いのでしょうか？ (千葉、玉川正次)

さて、どこから説明しようか。タイプライタの使い方は、キーインの読み込みと、マイコンからのプリントと両方ある。むずかしいのは読み込みの方だから、こちらを説明しよう。

ところで、きみの質問には、ハードウェアのことは何も書いてないね。こちらで適当にきめるよ。一番基本的な形にしておいて、原理だけ詳しく説明しよう。これがわかれば、あとは、自分のマイコンに合せて、自分でプログラムできるだろう。

ついでにもう一つ、玉川君のマイコンは、6800だけれど、8080で説明するよ。原理は同じことだから、フローをみて自分でコーディングしてくれたまえ。

さてハードウェアだ。こうきめよう。

① キーのデータは、ハードでコード化されて入ってくる。

きみたちの中には、ソフトでコード化することを考えている人も多いかもしれないが、たいしたプログラムではないから、自分でやってもそれほど苦労はしないだろう。

② データは、メモリマップド・インプットで入ってくる。その番地に、KEYINというラベルをつけておこう。

8080ばかり扱っている人には、この方式はなじみがないかも知れんが、6800などではI/Oは全部この方式なんだよ。例えば、LDA命令(Load A direct)は、メモリからAレジスタへデータを移す命令だが、CPUから見れば、データバスからデータを取り、Aレジスタに入れているにすぎない。そのデータバスに、何を乗せるかは、きみの作ったハードウェアが勝手にやっているので、メモリの中身がくれば、ロード命令になるし、キー入力があれば、インプット命令になるんだ。もちろんLDAでなくても、MOV(Move)やLDAX(Load A indirect)でもいいし、場合によってはADD(Add to A)や、

ANA(And with A)の出番もあるかも知れない。

さて、ハードウェアのつづきだ。

③ キーを押していないときにこの番地を読み込むと、必ず00<sub>16</sub>が読み込まれる。

④ キーからは、その他の信号、例えばストローブやインタラプトは、受取らない。

こういうものは、つながっているだろうが、無視したまえ。どうせ初步のプログラムでは、話を複雑にするだけで、あまりいいことはないんだ。こういうものが役に立つようなプログラムを作るだけの実力がつけば、使い方は自然にわかるよ。

それでは信号の様子をみてみようか。図1をみたまえ。横軸が時間だよ。つまり、普段はキーが押されるのを待っていて、押されたら、その処理をする。終われば、またつぎのキーインを待つようにすればよい。この処理でどんなことをするかは、知らないが、たいていは、きみがキーを離す前に終わっているから、処理が終わったときに、信号がきているからといってあわててキーイン処理をすると、前に押したキーの処理を、も

図1 信号の様子

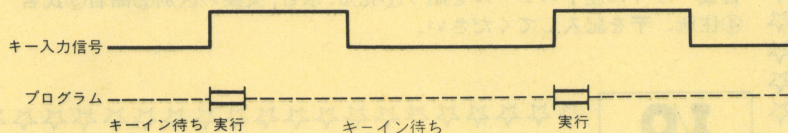
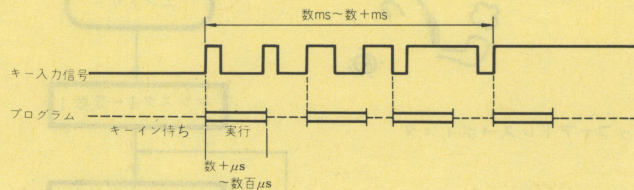


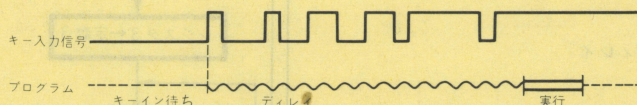


図2 チャタリングと読み取りプログラム

(a) プログラムで考慮しない場合



(b) プログラムでディレイした場合



う一回することになるよ。だから、処理のスタートは、信号がOFFからONになったときに、一回だけするんだ。ONからOFFになったときにしても同じことだと思うかも知れないけれど、それでタイプを打たせると、ずいぶん間のぬけた感じになるよ。

さて、つぎは信号の立上りのところを、よくみてみよう。スイッチをON、OFFするときには、必ず短い時間ON、OFFを繰返してから、落着く。これをチャタリングと呼んでいることを知っているだろう。きみのハードには、チャタリングを消す回路などついていないだろうから、これはソフトでやらなければいけない。

それでは、チャタリングを放っておくと、どうなるか。図2(a)をみたまえ。一般にチャタリングは、数ミリ秒の間、ON、OFFを繰返す。それに対してプログラムですべきことは、キーイン1文字については、

- ① キーインされたデータを、ロードして、
- ② 所定のバッファエリアに、ストアして、

③ さらに、その文字が行の区切であるか否かを調べる。

ぐらいですませるのが普通だから、数十マイクロ秒で終る。

それでこれをそのまま、まともにやると、図2(a)のように、1回しかキーインしてないのに、プログラムが何回も走るということになるんだ。

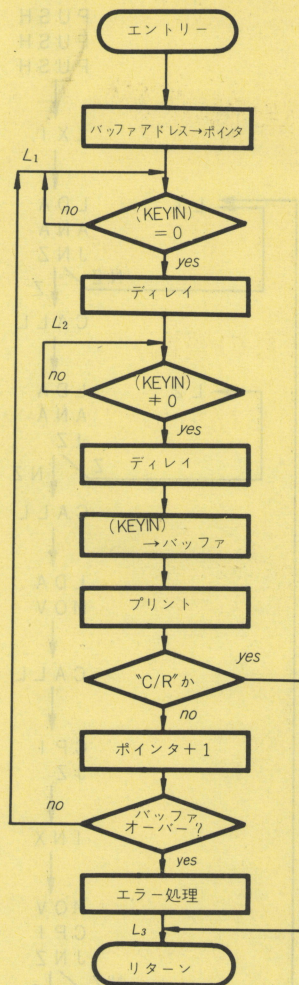
こんなわるさをさせないためには、最初にONの信号をみつけたときに、プログラムでディレイさせておいて、チャタリングの終わったときに、おもむろに実行を始めればよい。それが、図2(b)だ。

OFFのときには何もしなくてもいいが、それでも、最初にOFFの信号をみつけたときから、チャタリングが終るまでの間ディレイだけはさせるんだよ。

それでは、このディレイは、どのくらいの長さを取ればよいか。もちろん、チャタリングが終るだけの時間だけ取ればいい。自分のキースイッチの規格を持っている人は、あけてみたまえ。規格表には、チャタリングという言葉よりも、バウンズという言葉の方が多くかも知れない。いずれにしても、『最大〇ms』という形で書いてあるだろう。その数字をそのまま使ってもいいし、どうせ速さはたいして問題にならないだろうから、用心するならその2~3倍に取っておきたまえ。

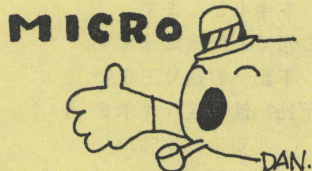
規格表を持ってない人はどうするか。普通は数msで終わっているし、一番安物を買った人でも、まず100m

フロー1 キーイン1行読み取り サブルーチン



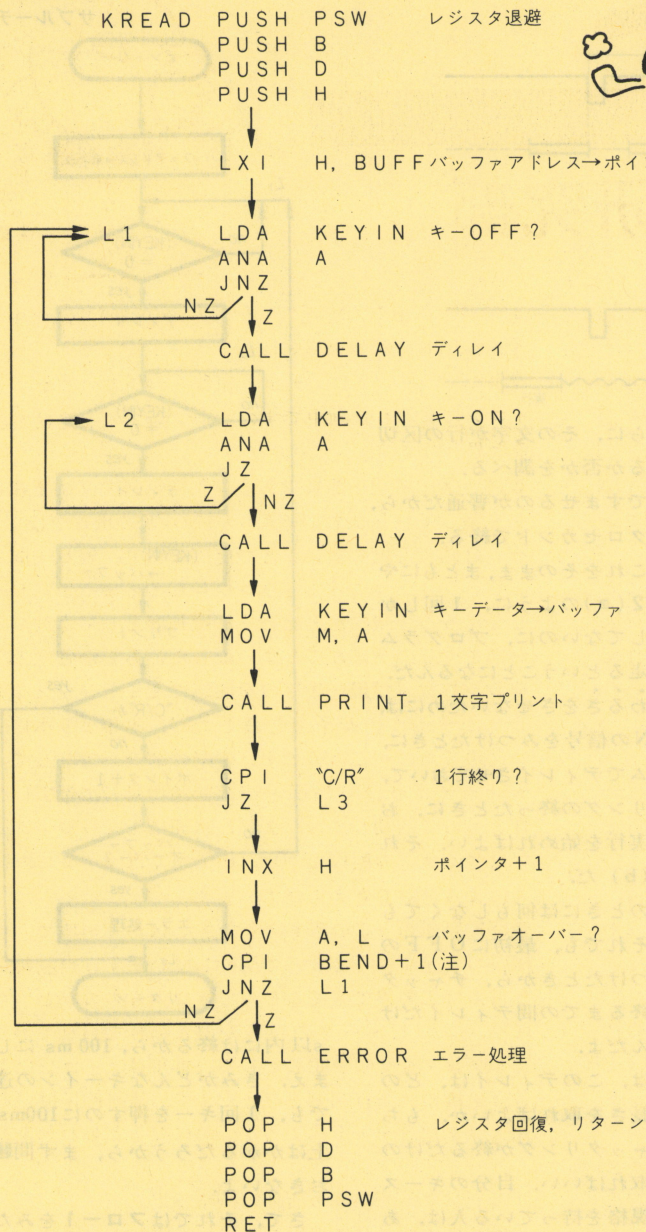
s以内には終るから、100msにしたまえ。きみがどんなキーインの達人でも、1回キーを押すのに100ms以上はかかるだろうから、まず問題はおきないよ。

さて、それではフロー1をみたまえ、今回はサブルーチン形式にしてみたよ。簡単に説明しておくと、最初のディレイが、ONからOFFに変わったときのチャタリング、二度目のディレイが、OFFからONに変わったときのチャタリング。プリントというのは、今読み取った文字を、タイプライタにプリントするのだ。これはハードでやってくれればいいよ。最後のバッファオーバーのチェックも、ハードで1行以上打てないようになっていけばいいな





フロー1のコーディング



注) BENDバッファの最終番地の下8ビット

い、

この中で、ディレイの部分は、知っている人には何でもないが、知らない人には、思いつかないだろうね。フロー2のようにすればいい。この定数のきめ方は、

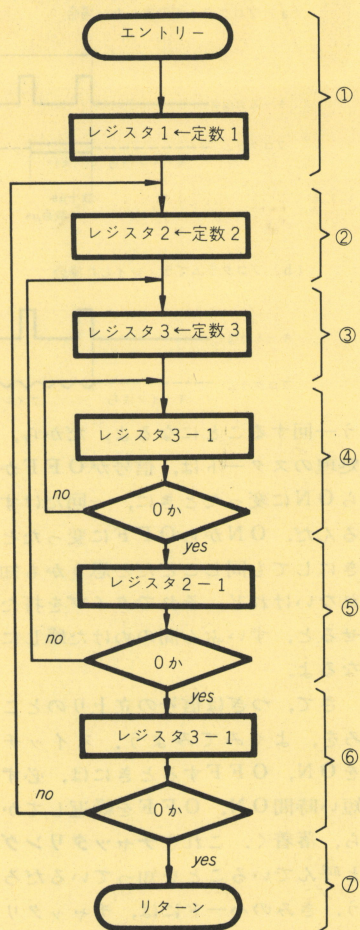
必要なディレイ時間  
 = (((④にかかる時間×定数3)  
 + ③⑤にかかる時間)×定数2)  
 + ②⑥にかかる時間)×定数1  
 + ①⑦にかかる時間÷④にかかる時間×定数1×定数2×定数3

で計算すればいい。6800の人はアキュムレータが2個しかないが、IXを使うなり、メモリの特定のアドレスを使うなりすればよい。

フロー1の分だけ、コーディングを見せよう。バッファオーバーのチェックで、Lレジスタしかチェックしていないが、1行が256文字を越えるわけではないから、8ビットだけ比べれば充分なはずだよ。

じゃ、また来月、バイバイ。

フロー2 ディレイ



おふくこの味



## 質問したい方は

- プログラムで解らないこと
  - コーディング・エラーの修正 etc.
  - プロセッサは一応8080 Aを中心とします
  - 何でもけっこうです  
下記へお送り下さい
- 〒151 渋谷区代々木2-5-1  
羽田ビル507

I/O編集部



# I/Oポート



## 東京理科大 無線研究部

大正中頃、前身東京物理学校の時代に創設されて以来、常にその時代の最新技術を鋭敏にとらえ、アマチュアのもつパイオニア精神を大いに発揮し、そのユニークさと不屈の精神を伝統としてもつのが、このクラブであります。

無線研究部とは言いまでも、ここ数年、無線(JA1YCR)の方の活動はあまり芳しくなく、年に数回コンテストに参加するのみにとどまっております。

かわって、近年ではやはり世の情勢に負けぬがごとく、デジタル関係の活動が著しく(目ざましく)発展しております。その一端として、T誌における製作記事の投稿(Wave Memory, CRT Displayなど)がありますが、興味のある方は御覧ください。

現在、当クラブは5班(デジタル班、CRT-ディスプレイ班、オーディオ班、シンセサイザ班、自動制御班)、約40名から成っております。順を追って各班の活動を説明したいと思います。

●**デジタル班**—電子技術が発達した今日その花形は、やはり何と言ってもコンピュータではないでしょうか。そしてその最も核たるものがデジタル技術です。そのデジタル技術なくしてはコンピュータ(マイコン)を語るに足りません。そこでこの班においてはその技術の徹底理解および応用力を養う意味で、ホームメイドのコンピュータを設計、製作しております。キットや1チップLSI(CPU)などでは決して味わうことのできない、手作りの良さというものが感じられます。なおこのコンピュータは昨年に引き続き本年も学園祭に出品の予定です。

●**CRT-ディスプレイ班**—今年新たに発足した班ですが、その名の通りCRTディスプレイに関する活動

を行っています。現在TVゲーム(魚雷船)を試作中ですが、これもデジタル班同様、キットや1チップLSIではなく、すべてDiscreatで組むというものです。マイコンの導入も企画中ですので、学園祭では発表できると思われます。

●**オーディオ班**—部長である3年電気科の高山雅彦君が主宰しております。昨年のデジタル班の班長でしたが、その計画の変更の多いことで定評があり、班員一同あっちへウロウロこっちへウロウロしていました。しかし今年もその傾向が出始め、私編集者としては彼の班が何をやるのが忘れてしまいました。あしからず!!

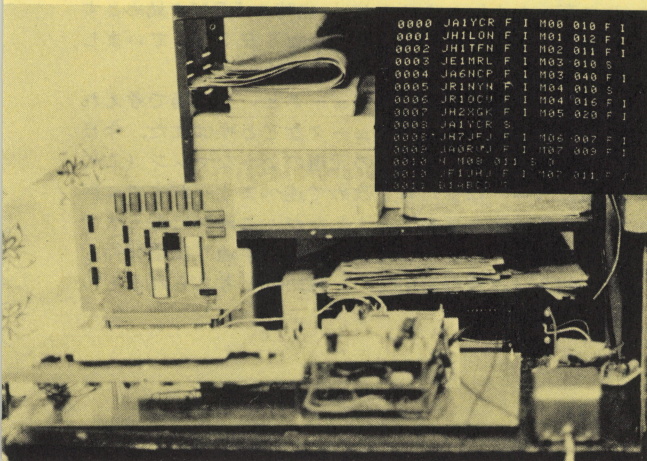
●**シンセサイザ班**—昨年の学園祭でミュージックシンセサイザが多少顔を出しましたが、本年より本格的に発足したのがこの班です。音楽のメディアとして、シンセサイザは可能かという問題に対して幅広い視野をもって活動しております。当面はミュージックシンセサイザーの製作ですが、ゆくゆくはマイコンの導入による演奏も考えられています。

●**自動制御班**—この班も今年できたばかりの班で、機械科の人達を中心となって活動しています。自動制御と言えば工業界で欠くことのできないもののひとつで近年、コンピュータの導入が盛んに行なわれておりますが我々もその手始めとして、本年はマイコンによる鉄道模型の走行制御を考えてます。最終的にはいわゆる工業用ロボットのようなものになると思われます。

以上が今年の各班の活動の概略です。

我々の活動の発表の場としては学園祭などですが、昨年は流行のTVゲームが好評で十台近くに及ぶTVによる、ホッケー、テニス、ライフルやマイコンを加えての「相性診断」「おみくじ」その他ゲームがブースを圧倒しました。今年もその傾向は続くとは思いますが、当クラブにおけるマイコンの普及率も以外と高く(MOSTEC MCS6502を筆頭にRCA COSMAC, MOTOROLA M6800,など部員半数以上所有)、プログラムの開発などにより、より楽しいものが見ええることと思います。

なお、クラブ員一同、他の方々との情報交換ならびに他校(特に女子大)との友好を深めたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

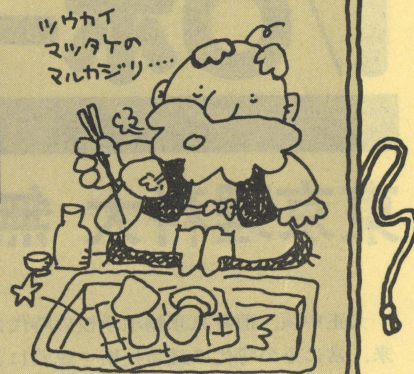




# コンピュータおじさんの むかしばなし 4

## 国民電子計算機の巻

宮永好道 (システム・コンサルタント)



『恭祝I/O誌満一歳の誕生日』人民中国から漢字テレックスがくると、こんな具合になる（かどうか責任は持たないが）ところでしょう。

早いもので、まさに“月日はコンピュータのごとくに経過して”隔月（奇数月）に連載しているこの記事も4回目になりました。

物語りは'60年代の始め頃の所をウロウロしているところで、こんな調子で進行していけば、あっという間に月日が経ち、やがてI/O誌が創刊された頃の、昔話を書かなければならない時が来てしまうような気もせぬではありません。

しかし、第2世代入りともいわれる、'60年頃にはコンピュータを実用機として見た場合に、見逃がせない様々な動きが随分あったのです。こんなわけなので、もうしばらくこの時代にとどまることを、お許しください。

さて前回（9月号）では、IBMがキャラクターマシン1401によって世界を征服した話をしました。今回は、その当時に日本のコンピュータはどうしていたか、という話です。

勿論いま述べたように、多様の動きがあった中のある一つの物語に過ぎず、すべてを見て貰うものではありませんが、世界に広がるIBM機を迎えて、苦悩しつつ立ち上った、国産コンピュータの奮戦史の一断面と考えてくだされば結構です。

### □ 国民電子計算機構想

話はちょっとコンピュータの世界から外れますが、大太平洋戦争後に日本にモーターリゼーションが来ることは早くから予想され、政府も国民も（そして勿論自動車屋さんも）これを肯定し希望もしていました。

このような状況を背景に打ち出されたのが国民車構想といわれるもので、いろいろな事情はありましたが今日軽自動車と呼ばれている、360cc級のスバルとかマツダクーペ、同キャロル、またホンダの各車などはこれに依じて開発され発展したものだといってもよいでしょう。

さて、コンピュータの方でも、これに見習い国民電算機とでも呼ぶべきものを、開発し生産するべきだという考えが通産省を始めとして、業界やユーザーの一

部から持ち上げて来ました（'50年代の事です）。

その構想はどんなものかというところ、IBMの機械は優秀ではあるが、まだまだその当時の日本の実情からすれば高価であり（価額については第1話、第3話参照の事）ごく一部の企業や公共団体を除いては導入しにくいということから、このレベルの機械の国産化も勿論重要ではあるが、もっと安価なものを作って需要を上げれば、量産化もある程度は可能になるだろうし、そうすればコストも更に下がって益々多くのユーザーに普及させることができる。

そうなれば更にコストは……、というのは量産化理論のイロハなのですが、放置しておいたのでは、この好循環サイクルはいつまでたっても始まらないことになるので、最初にまず口火をつけなければなりません。

ここに通産省が旗を振る、補助金行政が顔を出します。そしてこれにこたえて出て来たのが、日立のHITAC-201と、日電のNEAC-2204およびNEAC-2205でありました。

今回はこの中で一番大きな成功を収めたと考えられる（それでもIBMに比べれば、わずかなものですが）HITAC-201型について、出来るだけ詳しく述べることにします。

### ■ 国産初の本格的な小型機HITAC-201

さて本機は前述のような動きの中から、1961年に早くも発表発売されました。（もっとも出荷が本格化したのは2、3年たってからですが）

価額レンジも、基本構成で24万円/月から、フル編成で100万円/月と（今日のマイコンなどと比べると桁外れに高いかも知れませんが。）当時のIBMを始めとする他社のマシンに比べると、かなり安くなっていました。

単純に値段の安いコンピュータという立場で考えれば、当時ビリングコンピュータなどと呼ばれた、今日のいわゆるオフィスコンの元祖のようなマシン（この機械についてはまた号を改めて述べます）がすでに何種か市場に姿を見せていましたが、これらはあくまでコンピュータとしては特殊構成、文字通り伝票発行などに使う（事務用の中での）専用機と考えられるものです。



これに対して、HITAC-201は小規模ながら完全な汎用機としての機能を持った小型電子計算機です。

写真を見て頂ければわかると思いますが、本機を構成する個々の装置は、中型コンピュータなどと比べるとやや見劣りする（その代りに小型で安価）ものの、上記のビルディングマシンとはちがひ、MT装置も備えていて、一応のバッチ処理もこなせるように考えられています。（いわゆるビルディングブロック方式です。）

HITAC-201こそは、国産機として最初の本格的な小型コンピュータといえるでしょう。

参考までに記すと日立は中型機分野では、当時RCAと技術提携してHITAC-301、つづいてHITAC-3010を作っていました。またIBM1401は米国では完全に小型機として扱われていましたが、我が国では中型機にランク付けされていました。この辺にも当時の日米の経済力の差があらわれているわけで、それ故にこそんな国民電算機が期待されたのです。

### ■ HITAC-201のハードウェア

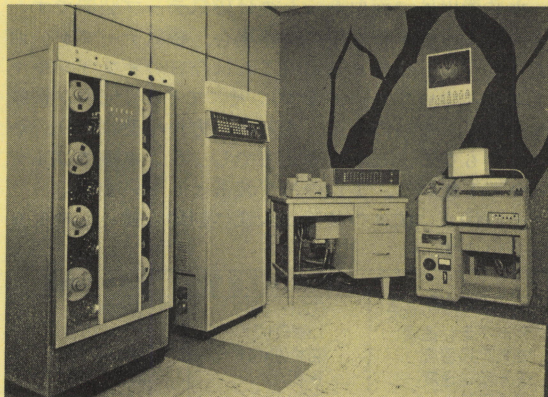
全体のシステムは図1のように編成されます。もちろんユーザーが不要と考える装置はつけなくてもよいわけで、この選択によって値段が変わってくるのです。図の中で接続箱とか、制御装置というのは、インターフェイスの入れもので、万能入出力装置とは（ずいぶんいかめしい名前ですが）今日のいわゆるTTYです。

本機は10進法をベースとしたワードマシンで、CPUの中にあるメインメモリは磁気ドラムで容量は4000語（10進だからジャスト）であります。

この磁気ドラムを採用した（あるいは、せざるをえなかった）ところに、本機の特徴が長短共に集約されているといえます。

すなわち本機より4、5年前の（第1話のIBM650のような）第一世代機なら、中型機でも磁気ドラムはごく当り前の主記憶装置と考えられていたのですが、本機が出荷された60年代になると、メモリーの中心はすでに磁気コアへと移行してしまっていたので、処理速度の点でいささか時代遅れの感否めません。

HITAC-201



メーカーの日立では高速磁気ドラムと呼称していますが、これはあくまで補助記憶装置などに使用される大容量のドラムと比べればの話で、平均アクセスタイム3.3msですから、どうひいき目に見てもメインメモリの一般基準としては極めて低速とせざるを得ないでしょう。

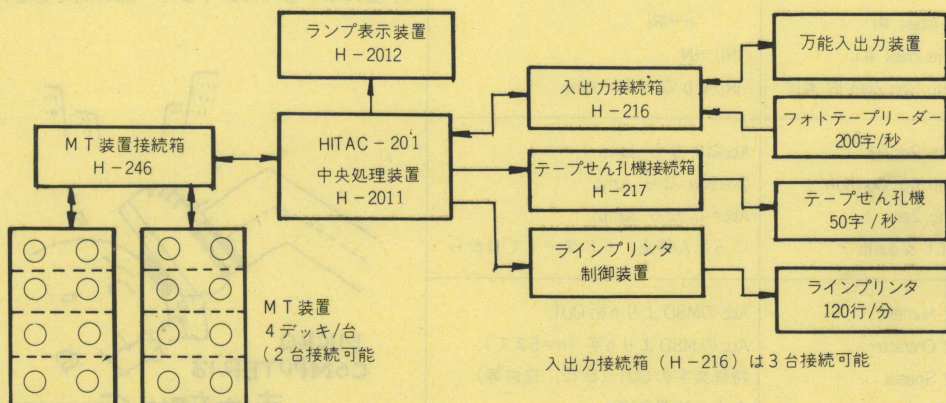
反面これをあえて採用したところに前記の低価格を実現しえた鍵があるわけで、コストパフォーマンス（性能価格比）がどうだこうだといっても、やはり使用者にとっては絶対金額は大へん大きな問題で（これは今日でも変わらない）この安いということは何よりも大きな大特徴であると言えるでしょう。

表1に例を示していますが、本機が比較的丈夫であったことも手伝って、発表後かなり経過した64年、65年頃にも次々と導入するユーザーが増加し、日立の公表資料によれば、64年1月現在で35台、66年8月現在で67台となっています。

この台数は、すでに何度か述べたようにIBMに比べれば桁外れに少ないものですが、国産小型機としては完全にトップであります。

このようなことから、HITAC-201は60年代前半を代表する小型コンピュータであるといえます。

図1 HITAC-201システム構成









上のようにデータが入る場合と命令語が入る場合によって内容が異なります（長さは同じです）。

また命令は全部で37種ありますが、そのすべてを記してもあまり意味がないと思うので、代表的と考えられるもの22種を表2に示します。

この表の命令コードが、命令語の操作部と、命令によってはクリア部に入るわけです。

また本機は内容を命令によって操作しうるインデックスレジスタを8本持っており、これらのインデックスによりアドレス修飾が可能で、この時には命令語のIR部にその番号（1～8）を指定します。

さらにこのIR部に9を入れると相対番地指定となります。このようにIR部の指定に合わせて、間接番地指定（IN部）を組み合わせると、極めて多様な番地指定方式を使用する事ができるわけです。

この辺は今日の最新鋭マイコンである、モトローラMC-6800あるいはモステクノロジのMCS-6502あたりを上廻る華やかさであります。

マイコンと小型汎用コンとではランクが違うといってしまうばそれまでの話ですが、何しろ片方は20年近くも前の機械ですぞ（コンピュータの論理的な考え方そのものはあまり変わっていないという点に注目してほしいのです。）

### ■HITAC-201 はどのように使われたか

メーカーの発表では、事務用から科学技術計算にまで広範囲の用途に適用可能な、小型汎用電子計算機になっていましたが、その処理速度（特に内部演算速度の遅さ）から見ても、科学技術計算はちょっと無理なようで（強いていえば、人間の手計算に比べれば問題にならぬぐらい高速なので、まったく無意味とは言えないが）現実には事務用のバッチ処理に使われたケースが、ほとんどであったようです。

またユーザーによっては、事務処理システムの一部に本機を使っていたケースもあります。

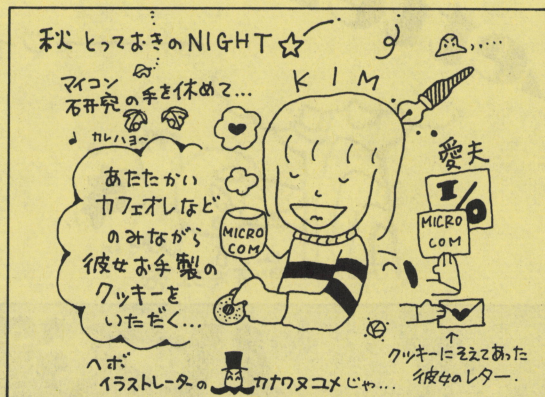
これはどういう使い方かという点、別に中型ないし大型コンピュータを持っているユーザーが、これに投入（INPUT）するデータ等を、あらかじめチェックしたり（INPUTチェックと称する）、整理したりするのに本機を使用するケースで、この場合は本機はデータ自動検査機とでも呼ぶべき専用コンピュータに化けているわけです。

ちょっと考えると、こんな使い方は大変もったいないような感じがしますが、非常に高価な大型コンピュータにチェック作業などを受け持たせるのは（たとえ併行運転などの高度のオペレーションをしても）更に高価につきますので、大量の事務データ処理にはよく使われる方法なのです。

今日では、マイコンを内装したインテリジェント・ターミナルなどという機械が、この役割を引きうけているケースが多いのです。

本機をこのような用途に使う場合には、ラインプリントは不要なので、価額もかなり安くなります。

表1のユーザーの中には、かなりこのような編成のものもあったようです。



### ■名機HITAC-201 にも退場の時が来た

さて以上のように、脚光をあびて登場し、相当の支持も得て、かなり長期にわたって使用された名小型機である本機にも退場の時が来ました。

なぜか、それはいろいろな原因は上げられるでしょうが、俗に第3世代といわれる時代に適合しなくなったからです。

第3世代はICの時代などよく述べられています。これは構成素子から見た場合の話です。出来上がったマシンを使う側のユーザーにとっては、中味が金でできていようが、ドロで作られていようがたいした問題ではありません。

ユーザー側に立って見れば、第3世代とは言語の充実とOSの時代であるといえます。

ワードマシンで、しかも容量も少ない本機の場合、OSなどというものは勿論のこと、言語も記号言語（いわゆるアセンブラ）しか使えなかったのです。この記号言語はHISAP、PRESAPの2種が用意され、大変よくできていましたが、やはりCOBOLやFORTRANなどの言語が使用できる新鋭小型機（これが何か？はまた何回か先のお楽しみ）が登場して来ると、見劣りすることはさけられませんでした。

こうして静かに消えていきましたが、それでもかなり後日まで（私の手持の資料では、1968年頃になってまだまだかなりの台数が使用されていたことを示しています。おそらく70年代に入ってもまだ現用機があったと推定されます。）第一線機として活用されました。

本機のように長期にわたって使われたコンピュータはあまり例がありません。今日の眼で見れば、速度も遅く、容量も小さく、一見なんの特徴もないようですがこの事実は、本機がいかにバランスの取れた名機であったかを示しています。

また、今後コンピュータシステムを企画する際にはそれが例えばマイコンシステムであるとしても、業務用である限り（アマチュアなら破調も大いに結構）はその価額と、全体のバランス、丈夫さなどといったものが何よりも重要であることを教えてください。



# バス運転入門





る負荷に加えて $\mu\text{PB215}$ および8255が接続されています。 $\mu\text{PB215}$ の“もれ電流”は約 $250\mu\text{A}$ 、8255の $I_{\text{LI}} = 10\mu\text{A}$ ですから、 $40 + 250 + 10 = 300\mu\text{A}$ 、が $I_{\text{OH}}$ から消費されます。また、アドレス出力が“Low”のときは $\mu\text{PB215}$ はオープンコレクタ型ですから無視でき、 $40 + 10 = 50\mu\text{A}$ が流れ込みます。

以上の計算結果を表2に記します。ドライブ能力を強化したい方は、図2のようにSN7408などをバッファとして使うと良いでしょう。

そのときのドライブ能力は標準TTLなら10個分、LSなら40個分もあります。

### データ・バス

コモン・データ・バスは8228、5101、454、8255の各LSIがアクティブになったときの状態を考慮して、各ファクターの最悪値を採用しなければなりません。ここでは8228がアクティブになったときの計算例のみを示し、その他のケースについては結果中最悪値から必要なデータのみ表3に示します。

8228のドライブ能力は表1より  
 $V_{\text{OH}} = 2.4\text{V}$  ( $I_{\text{OH}} = -1\text{mA}$ のとき)、  
 $V_{\text{OL}} = 0.45\text{V}$  ( $I_{\text{OL}} = 10\text{mA}$ のとき)です。これに対して負荷となる他のLSIの重さを表1のデータから計算します。

#### ●8228がアクティブ“High”のとき

8255に流れ込む電流

$$I_{\text{LOH}} = 100[\mu\text{A}]$$

8212に流れ込む電流

$$I_{\text{R}} = 10[\mu\text{A}]$$

5101に流れ込む電流

$$I_{\text{LOH}} = 4[\mu\text{A}] (1\mu\text{A} \times 4\text{pair})$$

454に流れ込む電流

$$I_{\text{LOH}} = 400[\mu\text{A}] (100\mu\text{A} \times 4\text{pcs})$$

計  $514[\mu\text{A}]$

(8228から見ると $-514\mu\text{A}$ )

#### ●8228がアクティブ“Low”のとき

8255から8228に流れ込む電流

$$I_{\text{LOL}} = -100[\mu\text{A}]$$

8212から8228に流れ込む電流

$$I_{\text{F}} = -250[\mu\text{A}]$$

表1 周辺ICのDC特性

パラメータ	8080 A	8228	8255	8212	5101	(NEC) 454D	(TI) 74LS04	8216
$V_{\text{OH}}$ (V)	3.7 $I_{\text{OH}} = -150\mu\text{A}$	2.4 $I_{\text{OH}} = -1\text{mA}$	2.4 $I_{\text{OH}} = -100\mu\text{A}$	3.65 $I_{\text{OH}} = -1\text{mA}$	2.4 $I_{\text{OH}} = -1\text{mA}$	3.5 $I_{\text{OH}} = -2\text{mA}$		2.4 $I_{\text{OH}} = -10\text{mA}$
$V_{\text{OL}}$ (V)	0.45 $I_{\text{OL}} = 1.9\text{mA}$	0.45 $I_{\text{OL}} = 10\text{mA}$	0.4 $I_{\text{OL}} = 1.6\text{mA}$	0.45 $I_{\text{OL}} = 15\text{mA}$	0.4 $I_{\text{OL}} = 2\text{mA}$	0.5 $I_{\text{OL}} = 1.7\text{mA}$		0.45 $I_{\text{OL}} = 25\text{mA}$
$I_{\text{LI}}$ ( $\mu\text{A}$ )	$\pm 10$		10 *		5nA	$\pm 10$	$I_{\text{N}} = -36\mu\text{A}$ $I_{\text{P}} = 2.7\text{V}$	
$I_{\text{LOH}}$ ( $\mu\text{A}$ )			100 *		1	100		
$I_{\text{LOL}}$ ( $\mu\text{A}$ )			-100 *		-1	-10		
$I_{\text{F}}$ ( $\mu\text{A}$ )		-250		-250				
$I_{\text{R}}$ ( $\mu\text{A}$ )		20		10				
$I_{\text{OL}}$ ( $\mu\text{A}$ )								100

[注] マイナス符号はデバイスから電流が流れ出ることを示す。

$V_{\text{OH}}$ : Output High Voltage: 規定の $I_{\text{OH}}$ を流出させた時の“High”出力電圧 (min)

$V_{\text{OL}}$ : Output Low Voltage: 規定の $I_{\text{OL}}$ を流入させた時の“Low”出力電圧 (max)

$I_{\text{LI}}$ : Input Load Current: 規定の入力電圧を印加した時、流入、又は流出する電流 (max)

$I_{\text{LOH}}$ : Leakage Current Output High: I/O端子に規定の“High”電圧を印加した時、流入する電流 (max)

$I_{\text{LOL}}$ : Leakage Current Output Low: I/O端子に規定の“Low”電圧を印加した時、流出する電流 (max)

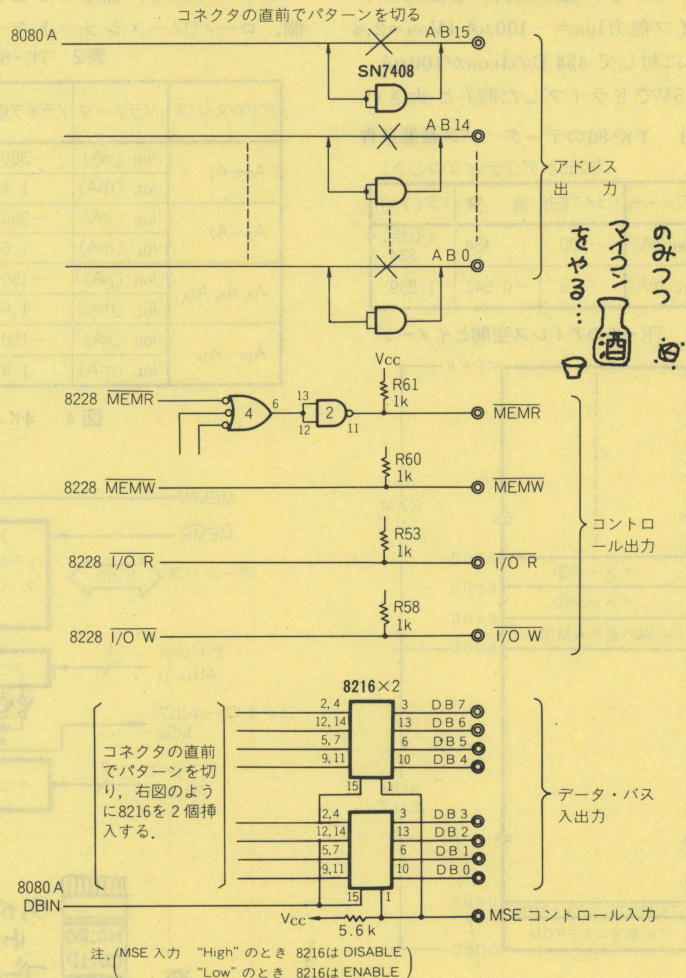
$I_{\text{F}}$ : Input Load Current:  $I_{\text{LI}}$ と同義 (データシートではマイナス符号なし)

$I_{\text{R}}$ : Input Leakage Current:  $I_{\text{LOH}}$ と同義

\*: 手持ちのインテル社データシートに規定がないため、AMD社の9555の値を記す。

$I_{\text{OL}}$ : Output Leakage Current:  $I_{\text{LOH}}$ と $I_{\text{LOL}}$ を同時に表現したもので、絶対値で示してある。

図2 バス・ドライブ能力の強化とコントロール信号の引出し





5101から8228に流れ込む電流

$$I_{LOL} = -4(\mu A) (-1\mu A \times 4\text{pair})$$

454 から8228に流れ込む電流

$$I_{LOL} = -40(\mu A) (-10\mu A \times 4\text{pcs})$$

計  $-394(\mu A)$

(8228から見ると  $+394\mu A$ )

以上の値がTK-80内部で消費されるのでドライブ余力はこれらを差引いて、 $I_{OH} = -1\text{mA} - (-514\mu A) = -486\mu A$ 、 $I_{OL} = 10\text{mA} - 394\mu A = 9.606\text{mA}$ になります。TK-80のデータ・バスに新たな負荷を接続するときは、これらの値を超えないようにしなければなりません。

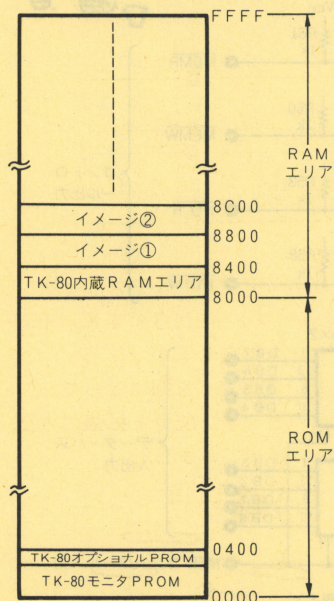
また、5101、454、8255の各LSIがアクティブになった時も同様に計算できますが、ここでは省略し、結果から許される外付負荷の条件となる値を表3に示します。

ここで気になるのは8255がアクティブで、その他が負荷になる時のドライブ能力  $I_{OH} = -100\mu A$  ( $V_{OH} = 2.4\text{V}$ ) に対して454Dの  $I_{LOH}$ が  $100\mu A$  (3.5Vでドライブした時) と大きい

表3 TK-80のデータ・バス最悪条件  
(8255がアクティブのとき)

パラメータ	ドライブ能力	消費	ドライブ余力
$I_{LOH}(\mu A)$	-100	434	(不足) 334
$I_{LOL}(\text{mA})$	1.6	-0.541	1.059

図3 TK-80のアドレス空間とイメージ



ことです。電圧条件が異なるので一概には言えませんが、単純に電流を集計するとTK-80内部だけでも既に  $334\mu A$  のドライブ能力が不足しています。

実際にはデータ・シート上に表れていないデータに基づいて設計されているものと考えられるので心配する必要はないと考えられますが、余裕の少いことは容易に想像できますから注意が必要です。

以上の結論として言えることはTK-80のデータ・バスにはラッシュ・アワー (8255がアクティブのとき) があるため、これ以上負荷を直結するのは好ましくありません。そこで双方向性バス・ドライバ8216を1個だけ許してもらい、外部との相互ドライブ能力をつけると良いでしょう。8216は表1のデータのごとく極めてパワフルであり、標準TTLなら15個、ローパワー・ショットキーなら

60個以上を軽くドライブする力を持っています。その回路を図2に示します。

## □コントロール・バス

TK-80ではコントロール出力が出ていませんがコネクタの空き端子を利用して図2のように取り出すことができます。このとき引出された  $\overline{\text{MEMR}}$  は標準TTL10個分、 $\overline{\text{MEMR}}$ 、 $\overline{\text{I/O R}}$ 、 $\overline{\text{I/O W}}$  は約6個分のドライブ能力を持っています。

4K バイト RAM モジュール MM-80-4K/1K  
※1Kバイトのみ実装してある。

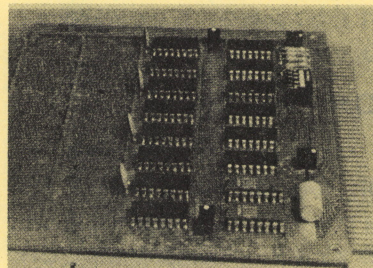
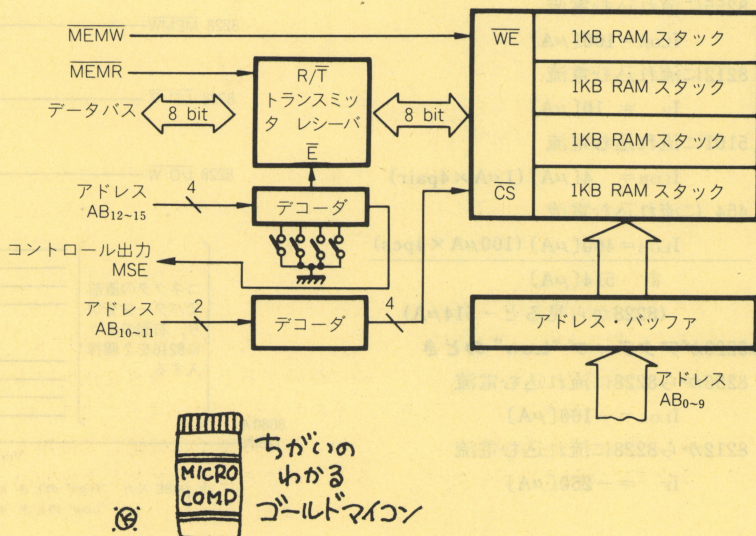


表2 TK-80のアドレス・バス・ドライブ能力

アドレス・バス	パラメータ	ドライブ能力	TK-80内の消費	ドライブ余力	標準TTLの接続可能数	LS型TTLの接続可能数
A <sub>0</sub> ~A <sub>2</sub>	$I_{OH}(\mu A)$	-350	300	-50	1	2.5
	$I_{OL}(\text{mA})$	1.6	-0.05	1.55		
A <sub>3</sub> ~A <sub>7</sub>	$I_{OH}(\mu A)$	-350	40	-310	1	4
	$I_{OL}(\text{mA})$	1.6	-0.04	1.56		
A <sub>8</sub> , A <sub>9</sub> , A <sub>15</sub>	$I_{OH}(\mu A)$	-150	20	-130	1	4
	$I_{OL}(\text{mA})$	1.9	-0.36	1.54		
A <sub>10</sub> ~A <sub>14</sub>	$I_{OH}(\mu A)$	-150	—	-150	1	5
	$I_{OL}(\text{mA})$	1.9	—	1.9		

図4 4KバイトRAM80-4Kのブロック図





## 外付メモリ・ボードの増設

さて、TK-80に外付メモリを増設する場合は若干の注意が必要です。まず、TK-80ではアドレスA<sub>15</sub>が“1”か“0”かによってRAMまたはROMがセレクトされるようにデコーダが動作しますから、ここではA<sub>15</sub>が“1”になるアドレス空間内、すなわち8000～FFFF内に増設することにします。図3にTK-80のアドレス空間を示します。ここで注意が必要なのは、アドレスがフルデコードされていないため図のようにイメージが発生することです。

これはどういうことかと言うと、TK-80の内蔵RAMエリアは8000～83FFになっていますが、CPUから見るとA<sub>10</sub>～A<sub>14</sub>に“1”を出力しようと“0”を出力しようとメモリ側では無視してしまうため8400～87FF、8800～8BFF、以下1Kバイト間隔で8000～83FFと同じに見えるブロックがあるわけです。

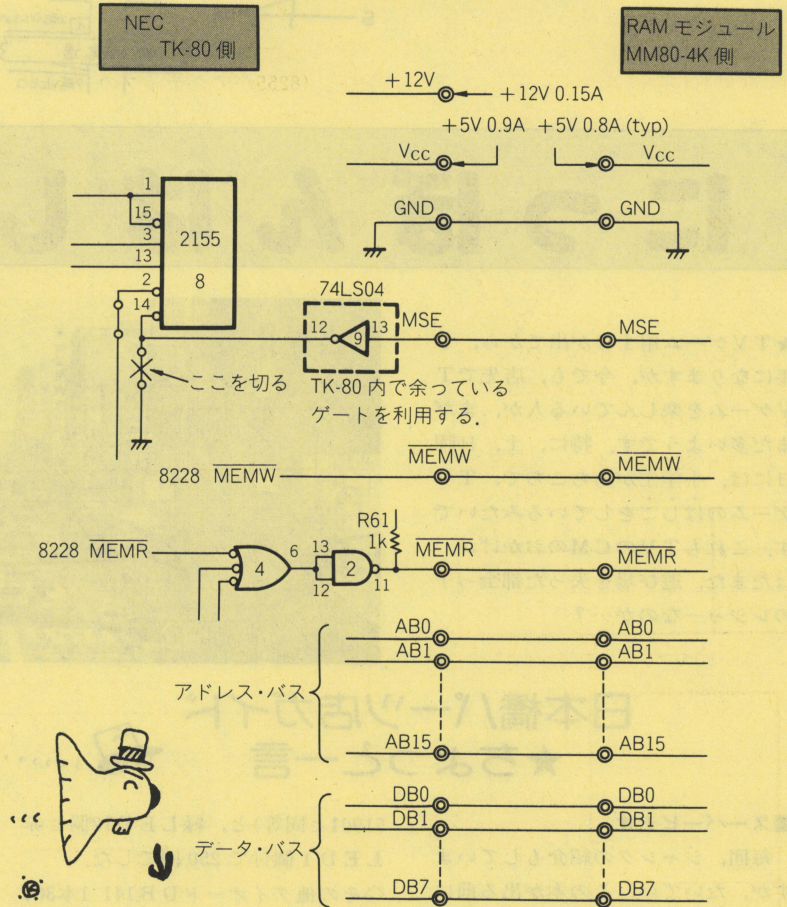
外部に増設したRAMエリアにおいて、このイメージを除去するためには上位アドレスをデコードして外付RAMエリアがセレクトされたことを示す信号を発生させ、この信号でTK-80内のアドレス・デコーダμPB2155をコントロールしてTK-80内のすべてのRAMがセレクトされないようにすると良いでしょう。具体例として市販の4KバイトRAMモジュール、MM80-4KをTK-80の外部増設メモリとして使用するときの接続と動作について述べます。

図4にMM80-4Kのブロック図を、表4に仕様を記します。MM80-4KにはMSEというコントロール出力が出ていますから、これを前述したTK-80のアドレス・デコーダ・コントロールに使うと良いでしょう。図5にTK-80とMM80-4Kの接続図を示します。表2より、TK-80のアドレス・バスはローパワー・ショットキーTTLを2個は軽くドライブできるので、このRAMモジュール2～3枚までは図2に示したバ

表4 4KバイトRAMモジュールMM80-4Kの仕様

アクセス・タイム	500 [nS]
アドレス入力	16Bit (ローパワー・ショットキーTTLバッファ付)
アドレス空間割付	アドレス上位4Bitをボード上のDIPスイッチで設定
データ入出力	8Bit コモン・バス (双方向性ドライバ8216付)
コントロール入力	MEMRが“LOW”のとき読出し、MEMWが“LOW”のとき書込み
コントロール出力 (トライステート)	MSE: 本機のアドレス空間がセレクトされたとき“LOW”を出力
備考 使用RAM: 2102型, 電源: +5V, 0.8[A] typ. 寸法: 130W×165L×15D, コネクタ: 2.54mm ピッチ両面 88 極	

図5 TK-80とREMモジュールの接続

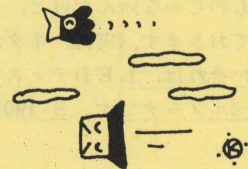


ッファを付ける必要はありません。ところが、データ・バスは前述したように余裕がないため、双方向性バス・ドライバの追加なしでは1～2枚が限度でしょう。

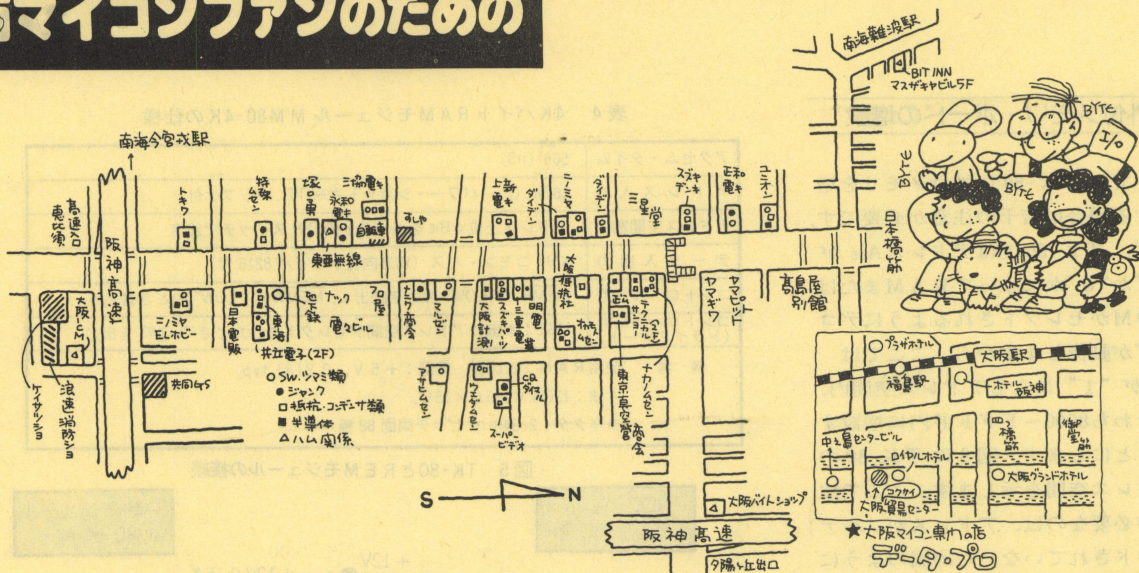
なお、複数のMM80-4KをTK-80に接続するとき、MSE出力はトライステートですからすべてTK-80のMSE入力端子に接続して使用することができます。アドレス空間の

割付はボード上のDIPスイッチ（上位4ビット）で任意の4Kバイト・ブロックを指定します。

以上、TK-80を例にとってバス・ラインのドライブ能力と拡張の方法について述べてみました。







## マッ プ につ ぽ ん ば し 地 図

★TVゲーム用ICが出てから、1年になりますが、今でも、店先でTVゲームを楽しんでいる人が、まだまだ多いようです。特に、土、日曜日には、小学生があちこちで、TVゲームのはしごをしているみたいです。これもTVのCMのおかげか、はたまた、遊び場を失った都会っ子のレジャーなのか…?



### 日本橋パーツ店ガイド ★ちよつと一言

#### ■スーパービデオ

毎回、ジャンクの紹介もしていますが、たいてい、この本が出る前に売り切れてしまうようです。何分にも1か月遅れの情報なので、ご勘弁願います。今後の参考資料として活用していただければ幸いです。

次に紹介するのが、この見本のようなもので、1週間もたたない内に売切れてしまい、情報にも、何にもなかったものじゃないんだけど、一応紹介しておきます。(実は、ネタがないのだ) それは、LEDディスプレイのレベルメータです。S-1901(M

51901と同等)と、緑LED12個と赤LED1個付で250円でした。

◇その他ダイオードDB-141 1本300円はお買徳です。

買えた人のために、図に、接続を示しておきます。

◇パッチボードに使えるような、制御、盤がありました。

◇カセットのメカ、オートストップカウンタ、アンプ付 ¥2,000

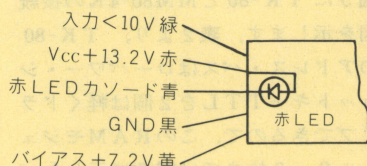
◇ミニプラグが両端に付いて、パッチングに便利な1mくらいのコードが、1本¥50で売っている。

#### ■スズキ電機(北店)

◇このほど2階売場を加え、新装開店した。1階は工具、日曜大工用品、書籍、2階は、パーツ、IC、スピーカーなどとなっている。

◇おもしろい事に、書籍は、電気や、マイコン関係ばかりでなく、文庫本もおいてある。一度、見に行ってみよう。君は、読んでから見るか? 見てから読むか?

◇SSM 10kΩ × 8, 16PDIP 抵抗 ¥540





◇アイデアルのTK-80用のケース  
 なんだけど、ネダンは¥6,800也!

### ■BYTE SHOP 日本橋ラボ

元アツダの場所に、日本橋ラボが  
 開店しました。大きな月の写真がデ  
 ィスプレイされています。開店サー  
 ビスでZ80 (プラケース)が¥9,800  
 お早くどうぞ。

### ◇CRTターミナルボードKIT

380Z ¥98,000

### ◇キーボード (エンコード付)

¥39,800

### ■東亜無線電機

伸光キットのシンセサイザーや、  
 リズムマシンが置いてあるので、色  
 々、音を出してみている人が目に付  
 く。

### ◇AmDAC-08

EQ ¥4,300 ±0.19%

CQ ¥3,500 ±0.39%

### ◇AM9080A ¥5,000

8212 ¥1,050

### ■大阪バイトショップ

表通りからはなれているので、不  
 利なのだが、よくがんばっている。

INTEL P8085 ¥8,750

P8156 ¥6,480

8156は、256×8のRAMと、8ビ  
 ットI/Oポート×2と6ビットI/O  
 ポートと、14ビットのタイマ/カウ  
 ンタを含んでいます。8155と同機能  
 だそうです。

### ◇MOSTEK MK4096 4K

ダイナミックRAM ¥1,200

### ★新情報★

■4K RAMボード ¥12,000

同上 2102付 ¥33,800

LM380 ¥250

LB4015 5点LEDディスプレイ、レベルメータ ¥400

(テクニカル・サンヨー)

■78H15 15V 5A新発売 ¥3,100

6p DIP SW ¥400

3817 時計用LSI ¥1,500

(岡本無線)

■TVD-03 カラーディスプレイ

¥42,000 01, 02もあるヨ (上新)

■キーボード、TK-80と同じタイ  
 プのキーとその取付金具のみ ¥7,500

40p ICソケット ¥100

μPD2102AL 450nS,

ローパワー ¥600

0.1μF12Vセラミック、バスコン

に便利。1袋¥200 だれだい?

バスコンって、パーソナル・コンピ  
 ュータの略か?なんて聞いているのは、

(共立)

■KSS 4C ON32°C, OFF

24°C サーモスタットかな? ¥250

5cm スピーカー ¥100

(正和電機)

■555タイマー ¥150

741 8p DIP ¥90

2N3232 とうとう¥100に。

2SC372 ¥25

MC7800Cシリーズ 1.5A ¥350

MC7900C -1.5A ¥450

MC78M00C 0.5A ¥320

MC79M00C -0.5A ¥390

78L05 5V 0.1A ¥100

(IK<sup>2</sup>EI)

### 日本橋いんふおめいしょん

◆岡本無線 モレックスコネクタ6

P(1組)¥80. ウェハーコン6P(1

組)¥200. (I/O10月号P43に掲載の

もの). IM6402 (C-MOSUART) ¥

2800. キーボード (KBD-270・USA

-ASCII) ¥23,000. 8212 (AMD) ¥

1050.

◆共立 TMS6011 (UART) ¥2,800.

μPD5101 (C-MOS RAM) ¥2,200.

◆大阪ICM AY-5-2367 ¥4,000.

◆ニノミヤELホビー 明石技研の

基板を特価販売。例50MHz, 28MHz

クリコン ¥300, 5W変調用アンプ ¥

500. etc. (中村裕美)

### ★ミニ情報★

●新大阪のデータ・プロが移転しま  
 した。大阪駅から53番系のバスに乗  
 って堂島大橋で下車、大阪国際貿易  
 センター内です。9月26日~10月1  
 日までオープニングセールをやって  
 いました。LSタイプのICやラッ  
 ピングツールが安かったけど初日  
 に行ったら準備にバタバタしてたせ  
 いお客はバラバラ、でも印刷屋のミス  
 でROM, RAMが安いのがタイレ

### 知らない方が良い情報?

★9月号でワイヤリングベンの話が  
 ありましたが、あれを説明どうり線  
 を巻いてハンダ付けするのは、非常  
 に難しいのです。それよりパターン  
 にハンダマンジュウをこさえ、その  
 マンジュウを溶かして線を喰い込ま  
 せる方が確実です。

★この頃日本橋は移り変わりが激しい  
 のです。ちょっと行かぬ間にガラッ  
 と変わるのです。東亜無線は9月号  
 のSK-307らしいものを置いたり、

クトメールに書いてなかったとか、  
 ちなみに2102AL-4が1個480円だ  
 ったんで3KBほど買って帰った。

それからデータ・プロではJAE  
 のコネクタもわけてくれるとのこと。  
 30ピン、50ピンなどある。ボード間  
 の接続に頭を悩ませている人たちに  
 いかがか……

●なお、話題の「チビコン」の取扱  
 い店として、共立以外にも上新、星  
 電パーツ、秋葉のアスターインター  
 ナショナルでも始めるとのこと。神  
 戸の皆さん、これからは大阪まで行  
 かなくてもチビコンシリーズが手に  
 入るのだノ(舞子のマイコンマニア)

防音室を作り、TTYを置きました。  
 他店でも店頭のTVゲームを取っか  
 えたりしています。そういえば、良  
 く日本橋で見かける任天堂のTVゲ  
 ーム、ツマミを左右に軽く回してお  
 くと、いつまでもラケットが動いて  
 いきませんが、あの仕組み、どーな  
 っているのでしょうか。知ってる人お  
 せて。

(NOM)

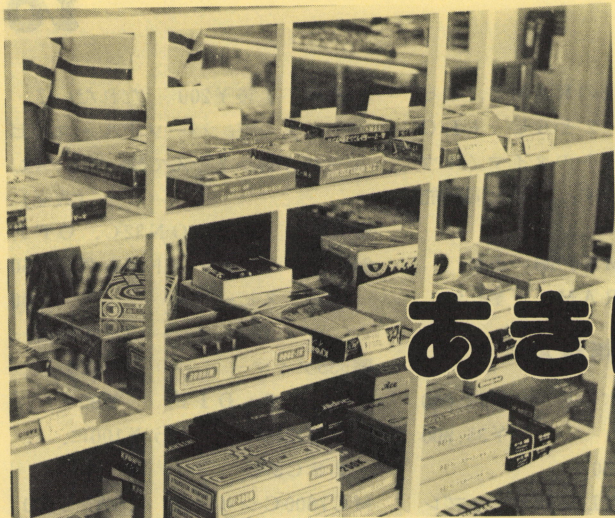
●μPD5101 ¥2,000. HM472114  
 ¥3,900. MK-80A ¥68,000. アド  
 テック・システム・サイエンスのTVD  
 -03が入荷していました。TVDシリ  
 ーズを置いているのは上新電機だけ。  
 IMSAI8080が10月末ごろ入荷するそ  
 うです。

上新電機 ☎ (06) 644-1513





# あきはばら地図



「オレは、どうもハンダ付けがヘタだ。きっと、ハンダゴテが悪いんだ。」などと言っている人、一度、アンテックスのハンダゴテを使ってください。熱効率、使い心地など他のものと比べものにならないほどイイですよ。(チョット、オーバかな。)

## ●ソード電算機のお店

SMP80のマニュアルで知られる  
ソード電算機が、ラジオデパートの  
1Fに小さなお店をだしました。

以前、ラジオ会館にあったのですが、いつの間にか消えてしまい、ハテナ?と思った人も多いと思います。取り扱っているものは、自社製品の他に、D IIやL KIT 8 などがあります。わかりやすい場所にあるので一度足を運んでみては。

周辺モジュールなどで有名なCR BOXのショールームがあります。

場所は、湯島通りを少し上野方面  
 に行った酒屋さんの隣り。チョット  
 小さな店なので見落さないように。  
 A/Dコンバータなど必要な方はど  
 うぞ。休日は休みのようです。

開店したばかりのジャンク屋さんです。いろいろなものが雑然とならんでおり、目のついたものは、シンセサイザー用鍵盤が44キー、3接点

で19,500円、PLL用IC(NPC5109相当)が900円、64本のビニール線をひとまとめにして、シールドをほどこしたビーメクスより線が、メートルあたり、500円で売られていました。

他にS X 500やPTRなどもあり、ジャンクマニアの人には楽しい店かもしれません。

場所は、九十九電機の本店の通りを、御茶の水方向にいったところにあります。

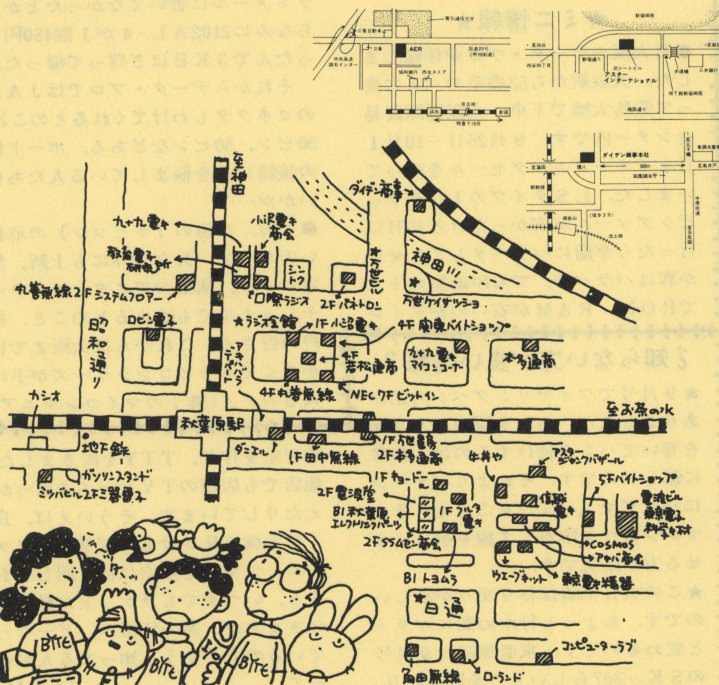
6502よりも2倍もスピードが速い  
6502 Aが7,500円で売られています。  
売っているところはコンピュータ・ラ

ブです。

他に、「話せばわかるコンピュータ」という本(定価800円)や、TINY BASICをPROMに書き込んだものもあります。

●よくCRやコネクターなどを袋づめにしたものが売られているが、これは、よく中身を調べて買うと得するヨ。先日、本田通商で買ったものは、けい光表示管6本、コネクター2組、抵抗が300本ぐらい、電解コンデンサが4本も入って、たった200円。

実はこれ、買うか買わないか、10分ぐらい考えていたら、店員がまけてくれました。(ねばり勝ち！)



あるコンピュータショップで、マイコンの説明を受けていた中年の男が突然「私、ラーメン屋です。何もわかりません。」それを受けた店員「エー、ラムエリやは……」



○マイコン・キットを床の間に飾らないための

マイコン新聞

# BINARY

バイナリー

企画編集 東大マイコン同好会

NO.4

## From Editor

—バイナリーより読者の皆様へ—

活気に満ちた学園祭シーズンも、もうそろそろ終わりを近づけようとしています。落ちついて勉強を始めなければ、と考えている学生の方も多いのではないのでしょうか。

そういえば、あのTK-80が発売されてから1年あまり、マイコンホビーストとしても、ここいらで、腰をすえてマイコンのハードやソフトの基礎をもう一度ふみしめておく必要があるのではないかと思います。

今月のBINARY-No.4では、そういった、みっちり派のために、恰好の題材を提供します。

まずその第1弾「CORDICとは何か」では、話題のCORDICについて詳しい解説を試みています。

CORDICとは、HP（ヒューレットパッカード）社の技師J. S. Waltherがまとめあげた計算法で、SIN、COSなどの初等関数の計算を、乗算とほぼ同じくらいの速度と手間ですってしまうというもので、マイコンホビーストには大いに興味を持たれ、雑誌にも取りあげられたことがあります。なかなかとつきにくく、読んでもさっぱりわからないという声を多く耳にしました。そこで、今回のBINARYの企画にとりあげた

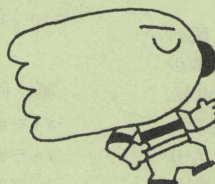
のですが、この記事を書くにあたっては、高校生にもわかるようにと注文をつけたこともあり、いかにわかりやすく書くかということで著者も大変苦心したということです。

さて第2弾は、「新しいバスラインへのアプローチ」です。バスラインというのは、ICのピン配列などと違って、設計者の気分しだいで自由に変えられるだけに、共通化という問題が大きくクローズアップされてくるわけです。なぜ共通化が必要かというと、メーカーの場合には開発費の低減と多くの2ndソースメーカーがあることによるサービスの事実上の向上があげられ、またアマチュアにしてもメモリボードの共同購入など、バラバラの規格のままでは得られなかった多くの利点が生まれてくるためです。

さてBINARYでは、これからも、日本では時期的に少し早すぎるかなと思うような記事にも意欲的に挑戦していくつもりです。ぜひ読者の方も、載せてほしい、挑戦してほしいという話題がありましたら、御意見をお寄せください。

(N)

|||



MICRO COMPUTER

哀しい運命の恋物語

トント





## コーディック

## CORDICとは何か

中沢真也

マイコンを始めてしばらく遊ぶと、しだいに高度なソフトウェアに目がいくようになります。そういった皆さんの中にも、1度や2度は、このCORDICの話を知ったり、本で読んだりした方がいると思います。

このCORDICは、(Coordinate Rotation Digital Computer.)のことで、1971年に、Hewlett-Packardの技師J.S. Waltherが発表したもので初等関数の数値計算法の一つです。

しかし、今まで、マイコン・ホビーストに対して、わかりやすく解説した記事が少なく、乗除算程度の時間で、 $\sin$ ,  $\cos$ などが計算できるということで、興味を持った方も、文献のとっつきにくさにあきらめてしまった方が多いのではないかと思います。

そこで、今回の記事を、ということになったわけです。

筆者としても、そのめんどくささに胃痛と頭痛をかかえて、のたうちまわるはめになってしまったのですが、幸い、『数学セミナー』のSYSTEM 5で、『算法の魔術 CORDIC』という記事があり、また北海道マイクロコンピュータ研究会の山本勉氏が、同研究会の会報の2号で、『CORDICによる関数発生』という記事を書かれているので、これらを参考にしながら、読みたいっしょに、CORDICについて勉強していこうと思います。

CORDICの正式名称のCoordinate Rotation Digital Computerの最初の2語は、座標回転を表わします。この名前の通り、CORDICでは、座標の回転によって収束を行ない、関数を発生させるわけですが、その回転の際の定数などを変えることにより、乗、除、 $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\arctan$ ,  $\sinh$ ,  $\cosh$ , 平方根、さらには指数関数まで求めることができます。

一般に、マイクロコンピュータシステムで、初等関数の値を発生させるには、マクローリン(注1)、チェビシェフ(注2)などの級数展開による方法が用いられます。例えば、 $\sin x$ をこのマクローリンの級数展開を用いると次のようになります。

$$\sin x = x - \frac{1}{3!}x^3 + \frac{1}{5!}x^5 - \frac{1}{7!}x^7 + \dots \quad (1.1)$$

(ここで、 $5! = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$

$7! = 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$ のこと)

話が少し難しくなりました。できるだけ数式を使わないようにしますが、関数発生ということで、多少はがまんしてください。なお、程度としては、座標回転、収束の考え方が出てきますので高校2年程度の数学の知識があれば一応理解できるように書いていくつもりです。小、中学生の読者の皆さんには、大変申し訳

ありませんが、またいつか機会をみて書きますので、それまでがまんしてください。高校程度を超える内容については、その都度注をつけていきます。

では話を続けましょう。

マクローリン展開などの級数展開法は、(1.1)式を御覧になればわかるように、乗・除算を主体としており、プロセッサ内部に、乗・除算をインストラクションとしてもたないマイクロコンピュータには苦しい方法です。

そこで考え出されたのがこのCORDICで、3つのレジスタを用い、加減算とビットシフト、それに定数テーブルを用い、乗除算とはほぼ同じ時間で関数を発生させることができます。では、その計算法をみていきます。

## ●CORDICによる除算

CORDICでは、3つのレジスタを用います。3つのレジスタをX, Y, Zと名づけます。

そしてXレジスタに除数を、Yレジスタに被除数を、そしてZレジスタには0を入れておきます。

わかりやすくするため、除数、被除数とも正の数にします。そして、被除数よりも除数を大きくするように調整します。そうすれば、商=被除数/除数は、1以下の数になります。

以上を2進法で行ない、Zレジスタに2進法の小数として求めようというのが目的です。

抽象的にやってもわかりにくいので、具体例を見てみましょう。X, Y, Zレジスタは8ビットとします。

Xレジスタ…除数	10=X <sub>0</sub>
Yレジスタ…被除数	7=Y <sub>0</sub>
Zレジスタ	0=Z <sub>0</sub>

というわけで、 $7 \div 10$ を実行してみます。10進法では、明らかに、 $7 \div 10 = 0.7$ ですが、これは、 $7 \times \frac{1}{10}$ のことです。この式を2進法を小数になおすと、

$$1 \times \frac{1}{2} + 0 \times \frac{1}{4} + 1 \times \frac{1}{8} + 1 \times \frac{1}{16} + 0 \times \frac{1}{32} + 0 \times \frac{1}{64} + 1 \times \frac{1}{128} \dots (2.1)$$

ですから、Zレジスタが、

$$Z: 0.1011001$$

という値に近づいていけばよいわけです。

第1回目、

$$x_1 = x_0$$

$$y_1 = y_0 - 0.1x_0$$

$$z_1 = z_0 + 0.1$$

10進法での値

$$10$$

$$7 - 10 \times 1/2 = 2$$

$$0 + 1/2 = 0.5$$





とします。ここで0.1は、2進法ですから当然を  
を表わします。Zレジスタには商の最上位桁、Yレジ  
スタには、余りが入っていきます。

余り $y_1 = 2$ となって正ですから2回目は、1回目  
と同じように、

第2回目、

10進法での値

$$x_2 = x_1$$

$$10$$

$$y_2 = y_1 - 0.01x_1 \quad 2 - 1/4 \times 10 = -0.5$$

$$z_2 = z_1 + 0.01 \quad 1/2 + 1/4 = 0.75$$

余り $y_2$ が正ならば、第1回、第2回と同じように  
すればよいのですが、ここでは負になっています。

ということは、今立っている商 0.11 が大きすぎる  
ということで、これをへらさなくてはなりません。

私たちが10進法で普通に割り算をするとき、もし、  
このように余りが負になるようなことがあれば、同じ  
桁で、商を小さくしてやりなおしますが、

(例)	2 ← 商が大きすぎ	1 ← 商は適当		
172)	3 0 0	172)	3 0 0	次の桁へ
	3 4 4		1 7 2	すすむ
	- 4 4 ← 余りが、負		1 2 8 ← 余り正	

CORDICでは、商が大きき立ちすぎたその桁は、  
そのままにしておき、その次の桁で引いてやります。

これを、もどさない方法 (non-restoring-method) と  
いいます。

もし10進法で、この方法を使うとめんどろなことに  
なりますが、2進法では、1と0しかないのですから  
極めて簡単です。すなわちこうです。

第3回目

10進法での値

$$x_3 = x_2$$

$$10$$

$$y_3 = y_2 + 0.001x_2 \quad -0.5 + 10 \times 1/8 = 0.75$$

$$z_3 = z_2 - 0.001 \quad 0.75 - 1/8 = 0.625$$

このようにしてYレジスタの余りの正負を条件にし  
て演算が進行します。演算を続けてみましょう。

(負数がでてきたときも補数表示はしていません)

7 ÷ 10のレジスタ内部表現(2進法)

Yレジスタ	Xレジスタ	Zレジスタ
00001010	11100000	0, 0000000
00001010	01000000	0, 1000000
00001010	00010000	0, 1100000
00001010	00011000	0, 1010000
00001010	00000011	0, 1011000
00001010	00100100	0, 1011100
⋮	⋮	⋮

$x_4 = x_3$	10
$y_4 = y_3 - 0.0001x_3$	$0.75 - 10 \times 1/16 = 0.025$
$z_4 = z_3 + 0.0001$	$0.625 + 1/16 = 0.6875$

$x_5 = x_4$	10
$y_5 = y_4 - 0.00001x_4$	$0.025 - 10 \times 1/32 = -0.2875$
$z_5 = z_4 + 0.00001$	$0.6875 + 1/32 = 0.71875$

$x_6 = x_5$	10
$y_6 = y_5 + 0.000001x_5$	$-0.2875 + 10 \times 1/64 = -0.13125$
$z_6 = z_5 - 0.000001$	$0.71875 - 1/64 = 0.703125$

このように続いていきます。しだいに、Yレジスタ  
・余りレジスタの中が0に近づいていき、Zレジスタ  
・商レジスタの中が、商 $y_0/x_0 = 0.7$ に近づいていく  
ようすがおわかりになると思います。

このCORDICに関する除算のまとめですが、先  
に紹介した数学セミナーの「System 5」の記述が実  
にうまくまとめられているので、紹介しておきます。

一般に第i段で各レジスタの意味が、 $x_i$ ,  $y_i$ ,  $z_i$ に  
なったとすると、第(i+1)段では、

$y_i > 0$  ならば

$$x_{i+1} = x_i$$

$$y_{i+1} = y_i - \delta_i \cdot x_i$$

$$z_{i+1} = z_i + \delta_i$$

$y_i < 0$  ならば

$$x_{i+1} = x_i$$

$$y_{i+1} = y_i + \delta_i \cdot x_i \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$z_{i+1} = z_i - \delta_i$$

とする。ここに $\delta_i = 1/2^{i+1}$ である。こうするといつ  
でも  $y_i = y_0 - z_i \cdot x_0$

が成り立つ。そしてiが進むにつれて $|y_i|$ は次第に  
小さくなり、それが十分小さくなったとき、Zレジス  
タに商 $Y_0/X_0$ ができあがっているというわけです。

$\delta_i$ を $1/2^{i+1}$ にとっておけば、(1)や、(2)の中の、  
 $\delta_i \cdot x_i$ という掛け算は実際は「桁ずらし」だけででき  
るのがミソです。

## ●CORDICによる乗算

乗算においても、除算と似たような感じで進みます。  
ただ、最初の初期値のレジスタへの置き方が異なりX  
レジスタに被乗数、Yレジスタに0、Zレジスタに乗  
数を入れておきます。では、まず具体例をみることに  
しましょう。

$$x_0 = 0.5$$

$$y_0 = 0$$

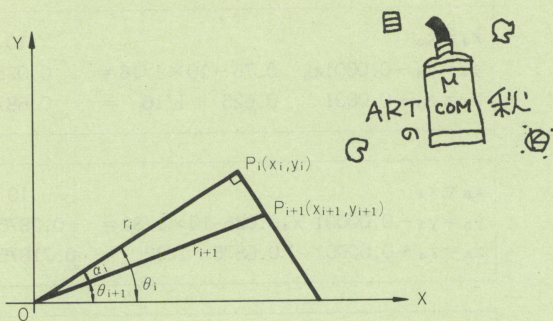
$$z_0 = 0.375$$

Yレジスタの値が3/16になればOKです





図 1



1	$X_1 = X_0$	0.5
回	$y_1 = Y_0 + 0.1X_0$	0.25
目	$z_1 = z_0 - 0.1$	$3/8 - 1/2 = -0.125$

$z_1 < 0$  なので、符号を変えて

2	$x_2 = x_1$	0.5
回	$y_2 = y_1 - 0.01x_1$	$0.25 - 1/8 = 0.125$
目	$z_2 = z_1 + 0.01$	$-0.125 + 1/4 = 0.125$

3	$x_3 = x_2$	0.5
回	$y_3 = y_2 + 0.001x_1$	$0.125 + 1/16 = 0.1875$
目	$z_3 = z_2 - 0.001$	$0.125 - 1/8 = 0$

$z_3$ が0になりましたから、これは、CORDICオペレーション3回目で積が求まったことになります。

このときたしかに $y_3 = 0.1875 = 3/16$ になっています。

一般式を示しておきます。第*i*回で、*X*, *Y*, *Z*レジスタの内容がそれぞれ、 $x_i$ ,  $y_i$ ,  $z_i$ になったとすると、その次の回、*i* + 1回は、

$z_i > 0$  ならば

$$\begin{aligned} X_{i+1} &= X_i \\ Y_{i+1} &= Y_i + \delta_i \cdot X_i \\ Z_{i+1} &= Z_i - \delta_i \end{aligned}$$

$z_i < 0$

$$\begin{aligned} X_{i+1} &= X_i \\ Y_{i+1} &= Y_i - \delta_i \cdot X_i \\ Z_{i+1} &= Z_i + \delta_i \end{aligned}$$

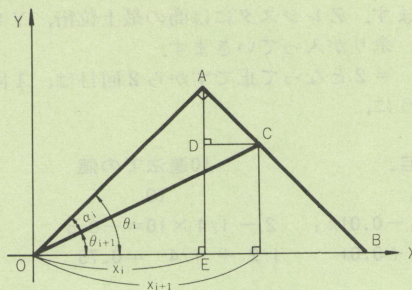
一般式を見ればわかるように、除算と乗算は、まったく同じことをやっているわけです。ただ、除算のときは、 $|y_i|$ を減らすようにし、乗算のときには、 $|z_i|$ を減らすように点が異なっているのです。

### ●CORDICによる逆正接(arc tan) (注3)

三角関数におけるCORDICの計算の基本は、

$$\begin{aligned} X_{i+1} &= X_i + Y_i \cdot \delta_i \\ Y_{i+1} &= Y_i - X_i \cdot \delta_i \\ Z_{i+1} &= Z_i + \alpha_i \end{aligned}$$

図 2



です。ここで

$$\delta_i = \tan \alpha_i = 1/2^i \quad (i = 0, 1, 2, \dots)$$

したがって $\alpha_i$ は、タンジェントの値が $1/2^i$ となるような角度を表わします。これだけでは何のことか、よくわからないと思いますので、図で説明しましょう図1を見てください。

CORDIC 1回の操作は、点 $P_i(x_i, y_i)$ を、点 $P_{i+1}(x_{i+1}, y_{i+1})$ に移すのと同じことです。なぜ、移るかの証明ですが、これは皆さんが中学校や高校でやったと同じように証明できます。ちょっと証明しておきましょう。

**証明** 線分 $OP_i$ と*X*軸のなす角を $\theta_i$ とする

同様に $OP_i$ と $OP_{i+1}$ のなす角を $\alpha_i$ とする。

$$OP_i = r_i \text{ とおく } r_i = \frac{y_i}{\sin \theta_i} \dots (1)$$

$$\angle OBA = \pi/2 - \theta_i = \angle DCA$$

$$\therefore \angle DAC = \theta_i$$

$$\therefore DC = AC \sin \theta_i \dots (2)$$

$$\text{また, } r_i \tan \alpha_i = AC \dots (3)$$

(1)を(3)に代入して

$$\frac{y_i}{\sin \theta_i}, \tan \alpha_i = \frac{y_i}{\cos \alpha_i} \dots (4)$$

(4)を(2)に代入

$$\frac{y_i}{\cos \alpha_i}, \sin \theta_i = y_i \tan \theta_i \dots (5)$$

$$(5) \text{ と } 2 \text{ 図より, } x_{i+1} = x_i + y_i \tan \theta_i = x_i + y_i \delta_i$$

となります。(証明終わり)

話をCORDICにもどしますが、要するに、もとの角度から $\tan \alpha_i = 1/2^i$ となるような角 $\alpha_i$ を次々に引いてゆき、引きすぎたら次の回に加える(前に述べた“もどきない方法”)という操作をくりかえして、しだいに求める角度に近づけていこうとしているのが、この方法なのです。

例によって一般式を示しておきます。

$y_i > 0$  ならば

$$\begin{aligned} X_{i+1} &= X_i + Y_i \cdot \delta_i \\ Y_{i+1} &= Y_i - X_i \cdot \delta_i \\ Z_{i+1} &= Z_i + \alpha_i \end{aligned}$$

$y_i < 0$  ならば

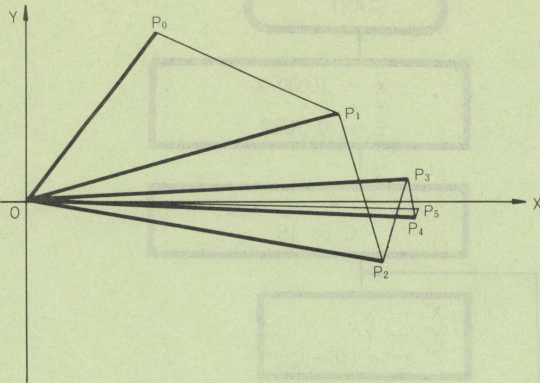
$$\begin{aligned} X_{i+1} &= X_i + Y_i \cdot \delta_i \\ Y_{i+1} &= Y_i - X_i \cdot \delta_i \\ Z_{i+1} &= Z_i + \alpha_i \end{aligned}$$

上の式から

$$\frac{y_i}{x_i} = \tan \theta_i = \tan (\theta_0 - Z_i) \text{ が常に成り立っています。}$$



図 3



$|y_i|$  を小さくしていくことにより

$\theta_0 - Z_i \rightarrow 0$  となりますから、Zレジスタの中身は、求める  $\theta_0$  の値、すなわち、 $\arctan(y_0/x_0)$  の値に近づいていくわけです。実際には約10回の反復で、10進3桁程度の精度が得られます。図3は、収束していく様子を座標に表わしたものです。

## ●おわりに

CORDICは、定数テーブルを用意しておけば、あとは桁ずらしと加減算だけを用いて様々な関数を効果的に発生させることができるすばらしい手法です。

筆者も勉強しながらの拙い記述で読者の皆様にとこまでこのCORDICのすばらしさをお伝えできたか不安ですが、次回には、残りの  $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\sinh$ ,  $\cosh$ , 平方根, 指数, 対数などの求め方, およびCORDICの基本概念について一応説明をし、できれば、6800用のプログラムやBASICへの応用の考え方なども紹介したいと思います。

最後に北海道マイコン研究会の山本強氏の御厚意

により、8080用、 $\sin$ ,  $\cos$ を求めるCORDICのプログラムリストを載せておきます。

\*この記事を書くにあたって、図、記述などの引用を御了承くださった、数学セミナー編集部、ならびに北海道マイクロコンピュータ研究会山本強氏の御厚意に深く感謝いたします。

注1 マクローリン：一般に関数は、次のように展開することができる。

$$f(x) = f(0) + f'(0)x + \frac{f''(0)}{2!}x^2 + \dots + \frac{f^{(n)}(0)}{n!}x^n + \dots$$

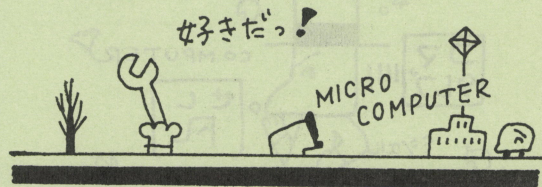
ここで  $f'(0)$  は  $X=0$  における関数  $f(x)$  の微分係数

注2 チェビシェフ：関数の展開法の一つ、記述は完全に高校レベルを超えてしまうので既成事実として受けとめておいてください。詳しく知りたい方は文献3などを参考にしてください。

注3 Arctan:  $\tan$  の逆関数のこと、すなわち、  
Arctan  $X$  とは、 $\tan \theta = X$  となるような  $\theta$  の値を表わします。

## ■参考文献

- 1) 日本評論社：数学セミナー 1977, 5月号
- 2) CQ出版社：インターフェース '76 12月号
- 3) 教育出版株式会社：初等関数の数値計算
- 4) 北海道マイクロコンピュータ研究会： $\mu$  コンピュータの研究 1976-2号



# 8080によるCORDICプログラム

\* 文献4) より抜萃

山本 強

CORDICの演算方法を示すフローチャートを図1に示します。

CORDICの演算精度はLビット長のレジスタを使って行なう場合はL回の加減算を行いますが、 $\alpha_{Fi} \cdot m$  は近似値であるため丸め誤差が発生し、 $\log_2 L$  ビットの不確定さが残ります。これをさけるためには、あらかじめ必要な精度に更に  $\log_2 L$  ビットを加えたビット長で演算を行ない、実際にはLビットだけを用いればこれは、すべて正しい結果を得る事ができます。

今回試作したプログラムは  $\sin$ ,  $\cos$  を求めるものですが、他の場合へ拡張する事は容易です。

X, Y, Zの各レジスタは、32bit 長で用意してありますが、精度は12~14bit を目指したもので、残りのビットは今後の改良のためです。

$\alpha_i$  のテーブルは、16bit 精度で16ヶ用意してあります。小数点は16bit 目と17bit 目の間におく。  $Z_n \rightarrow 0$  と収束させるにあたって  $Y_0 = 0$ ,  $X_0 = 10000/K$  を初期値と

して入れておきます。この結果、求めるのは、 $X = 10000 \cos Z_0$ ,  $Y = 10000 \sin Z_0$  で上位16bitsを整数型の2進-10進変換を行なえば4桁の10進数として答を求める事ができるようになります。

サブルーチンとして、4倍精度加算、4倍精度アリスマティックシフト (nbit) 符号反転などを用いています。データ表現形式は2の補数を用います。  $Z_n \rightarrow 0$  への収束の場合のフローチャートを図2に示します。実際のプログラミングにあたって、考え方を容易にするため、新たに  $X'$ ,  $Y'$ ,  $Z'$  の三つのレジスタを用意し、演算は、 $X$ ,  $X'$  などのペアをオペランドとして行なうようになっております。

また、サブルーチンにしくなくてもいいような処理もサブルーチン化して入っていますが、これはまだ、プログラムが動いたばかりで、まだ十分に推こうが進んでいないため、更に改善が望めます。



図1 CORDIC のフローチャート

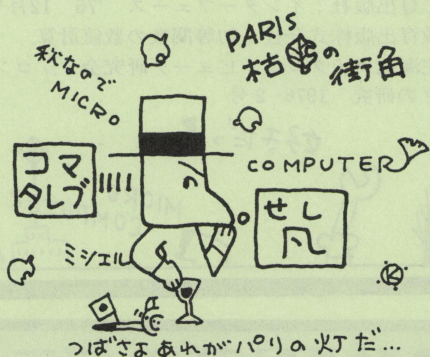
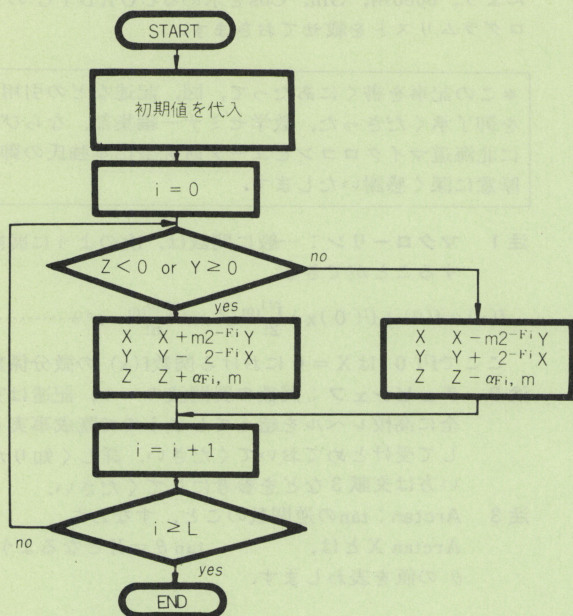
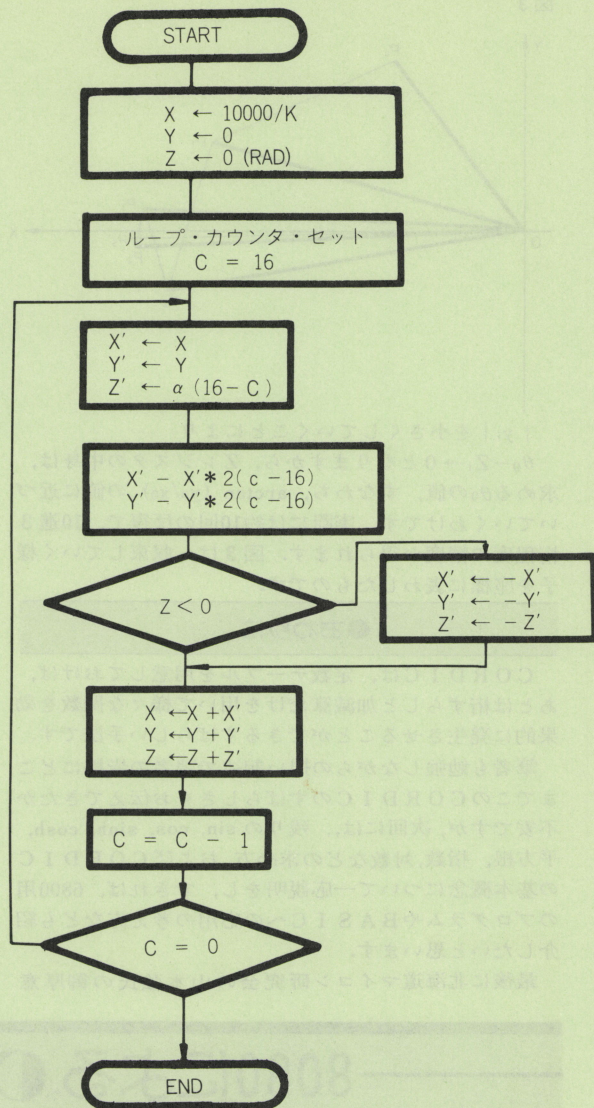


図2 プログラミング用フローチャート



## プログラム・リスト

CORDIC	MVI C	020	POP H		POP B
LOOP	MVI A	260	LXI H	020 020	DCR C
	ADD C		CALL	SIFTER	JNZ LOOP
	MOV L A		MVI L	024	RET
	MVI H	003	CALL	SIFTER	SUB 1 MVI L 020
	DAD H		CALL	CHGSIN	CALL CHGSIN
	DAD H		LDA	013 020	MVI L 024
	LXI D	034 020	ADD A		CALL CHGSIN
	MVI B	004	CNC	SUB 1	MVI L 030
LOC 1	DCX D		PUSH B		CALL CHGSIN
	DCX H		LXI H	000 020	RET
	MOV A M		LXI D	020 020	
	STAX D		LXI B	004 000	CHGSIN PUSH B
	DCR B		MVI A	003	PUSH H
	JNZ LOC 1	LOC 2	PUSH PSW		MVI B 004
	PUSH H		CALL	ADDER	STC
	LHLD	000 020	DAD B		LOC 3 MOV A M
	SHLD	024 020	XCHG		CMA
	LHLD	002 020	DAD B		MOV C A
	SHLD	026 020	XCHG		MVI A 000
	LHLD	004 020			ADC C
	SHLD	020 020	POP PSW		MOV M A
	LHLD	006 020	DCR A		INX H
	SHLD	022 020	JNZ LOC 2		DCR B



```

JNZ          LOC 3          MOVA M
POP H
POP B          LOC 6      MOV A M
RET          RAR
                MOV M A
                DCX H
                DCR C
                JNZ          LOC 6
                POP B
                INX H
                RET
ADDER  PUSH B
        PUSH D
        PUSH H
        MVI C          004
        XRA A
LOC 4   LDAX D
        LDC M
        AOV M A
        INX D
        INX H
        DCR C
        JNZ          LOC 4
        POP H
        POP D
        POP B
        RET
SIFTER  MVI A          020
        SUB C
        RZ
        MOV B A
LOC 5   CALL          SIFT
        DCR B
        JNZ          LOC 5
        RET
SIFT   PUSH B
        INX H
        INX H
        INX H
        MVI C          004
    
```

TABLE OF ai

016	300	002	000	000	000
004	000	000	000	000	000
010	000	000	000	000	000
020	000	000	000	000	000
040	000	000	000	000	000
100	000	000	000	000	000
200	000	000	000	000	000
377	000	000	000	000	000
016	340	377	001	000	000
377	003	000	000	000	000
377	007	000	000	000	000
373	017	000	000	000	000
326	037	000	000	000	000
267	166	000	000	000	000
017	311	000	000	000	000

レジスタのアドレス

X	020	000—020	003
Y	020	004—020	007
Z	020	010—020	013
X'	020	020—020	023
Y'	020	024—020	027
Z'	020	030—020	033

なお、使用されている数値はすべて8進表示である。

アドレス表示では、上位バイトと下位バイトを分割して、それぞれ独立に8進表示してある。

LXI命令では、先に書いてあるバイトが下位バイトである。

初期値は各レジスタにすでに格納されているものとする。

X', Y', Z'は初期値はいらない。

■このプログラムに関する記述は、文献4)よりの抜粋です。高度な記述ですので、次回に詳しく解説したいと思います。



## New Products

### §IM6100用1チップ C-MOSコントローラ§

■IM6102は、マイクロプロセッサ用のメモリ拡張、ダイレクト・メモリ・アクセス(DMA)、インターバル・タイマの各機能をもつLSI。

#### 《特徴》

- ▶ 双方向バスとハンド・シェイク・ラインによりIM6100プロセッサに直接接続ができる。
- ▶ メモリ・アクセス・サイクルの後半で、DMAバスを用いた同時DMAチャネルの使用。
- ▶ メモリ容量を32K語まで拡張。
- ▶ ダイナミック・メモリのリフレッシュにDMAチャネルを割当可能。
- ▶ ユーザによりプログラム可能なリアル・タイム・クロック。
- ▶ ハードウェア・リセット
- ▶ 優先ベクトル割込み
- ▶ 28種のI/Oインストラクションを識別できる。

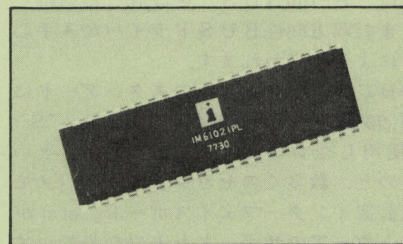
《価格》¥6,490 (100個ロット)

#### 《問い合わせ先》

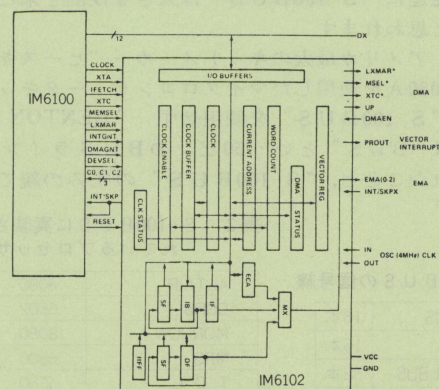
インターニックス㈱

〒160 東京都新宿区西新宿7-2-8

☎(03)369-1101



IM6100とIM6102の接続図





# 新しいBUSラインへの アプローチ

吉崎 武

現在スタンダードなBUSと言うと“S-100BUS”があまりにも有名ですが、このBUSは8080用に作られた物です。そのため、6800、6502および将来発表されるのであろう、新しいアーキテクチャを持ったマイクロプロセッサに、この“S-100BUS”を用いると本来の能力を十分に発揮できない可能性があります。ここでは『これからのBUSライン』を考える手引きとして、S-100BUS、HP-IBと、S-100BUS以外のBUSラインおよび、首都圏ブロック大学マイコン連絡協議会（仮称）で採用が決まった56ピンBUSラインについての解説を行ないます。

## ■現在最もスタンダードなS-100BUSについて

I/O 9月号“S-100BUSを斬る”に書かれているとおりピン配列が無秩序です。信号線について見ると、表1のようにコントロールBUSが38本もあります。（ボードによってはこれ以上の物もある）。5本あるREAD/WRITE コントロールの中のSW0は、SWRのインバートした信号です。ピンが100本もあるとこういう贅沢なことができるのかと思いますが、電源BUSは、GND 2本、+8V 2本と貧弱です。また、データBUSがINとOUT計16本あるということは、双方向性BUSが一般化した現在ムダがあるように思われます。これは“S-100BUS”を設計した当時（1974年）は、まだ双方向性BUSドライバが入手しにくかったことによると思われます。

この“S-100BUS”がアメリカのスタンダードになったのは、15,000台とも20,000台とも言われる“S-100BUS”を使用したコンピュータが存在するという事実によるものと、数多くのセカンドソース（メモリボード、周辺装置インターフェイスボード、etc）があり、またソフトウェアのサポートも十分なのでシステムの拡張が行ないやすい、アメリカのマイクロコンピュータの発達に“S-100BUS”は大きな役割を果たしていると思われます。

しかし、アメリカ最大のキットメーカー“ヒースキット”の8080Aを使用したマイクロコンピュータキットH8が“S-100BUS”を使用せず“BENTON HARBOR BUS”という50ピンのBUSラインで発表されたことと、“S-100BUS”の生みの親で

ある、MITS社が現在新しいBUSラインを設計中とのことなので“S-100BUS”がスタンダードでなくなる日がいつの日か来るのではないかと思います。

現在“S-100BUS”には表2に示すように、各種CPUを実装したものがありますが、8080系以外のは、READ、WRITE、CLOCKなどを8080の仕様にあわせる必要があります。このためCPUボードのコントロール回路は複雑になり、各マイクロプロセッサの能力を100%発揮することが難しくなると思われます。MITS社の680bは100PピンBUSを使用していますが、PINコネクションは“S-100BUS”とは異なる、6800用のBUSを使用していることから何が何でも“S-100BUS”を使えばよいということは正しくないということがわかります。

## ■これからのBUSライン“S-X”は？

異なるアーキテクチャを持った、マイクロプロセッサを同じBUSラインにのせるなどということは最初から考えずに、メモリカードおよびI/Oインターフェイスの一部を共通できるようなBUSラインが考えられます。つまりアドレスBUS、データバス、電源BUS、リフレッシュ信号、リード/ライトストロブを共通にすることにより、メモリボードを共通化でき、新しいアーキテクチャを持ったマイクロプロセッサにもある程度対応することができます。

また、リセット信号とインタラプト信号の一部を共通にすることにより、I/Oインターフェイスボードの一部を共通化できるが、I/Oインターフェイス用LSI（コントローラー、アダプタ）は、マイクロプロセッサと同じファミリーの物を使用することが多いので、I/Oインターフェイスの共通化はメモリボードに比べて難しい。

そこで考えられるのは図1のように、マイクロコンピュータのBUSラインと周辺装置とのインターフェイス専用BUSラインをインターフェイスを通して接続することによりインターフェイスBUSを共通にすることができます。

このBUSとして現在 HP-IB<sup>®</sup> (Hewlett Packerd-Interface Bus) があります。ヒューレット パッカードは、泣く子も黙る計測器とコンピュータのメーカーです。このHP-IBはプリント基板のエッジコネクターではなくコネクターとケーブルで各周辺機器の間をインターフェイスするプログラマブルインターフェイスです。このBUSインターフェイスをマイクロコンピュータに実装することによりインターフェイスBUSを、どのようなアーキテクチャを持ったマイクロコンピュータにも完全に共通化することができます。

表2 S-100BUSに実装されているプロセッサ

ALTAIR	8080
CGRS	6502
MORROW	8080
MRS	6800
T. D. L.	Z 80
IMSAI	8080

表1 S-100BUSの信号線

アドレスBUS	16本
データBUS	16本
コントロールBUS	38本
電源BUS	6本

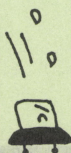




写真 I 各BUS用ユニバーサルボード

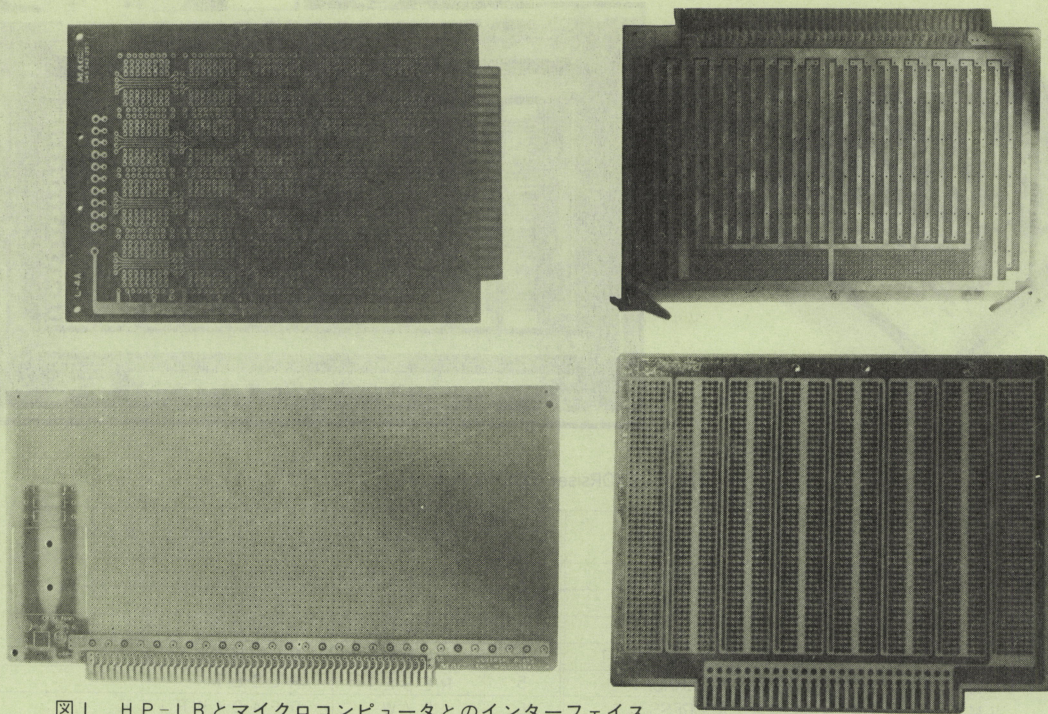
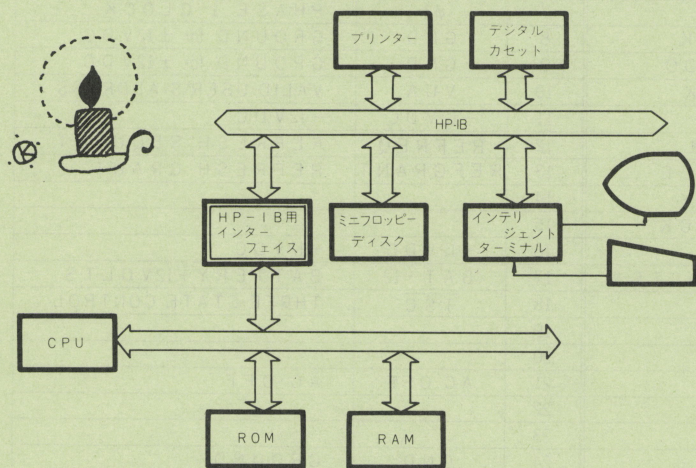


図 I HP-IBとマイクロコンピュータとのインターフェイス



つまり、S-100BUSをはじめ、各マイクロコンピュータのBUSラインが、HP-IBとのインターフェイスを用意し、周辺装置メーカーが、HP-IBを持った、プリンタ、デジタルカセット、フロッピーディスク、スピーチシンセサイザなどを用意することにより、S-100BUSを持ったコンピュータに、S-100BUS仕様のフロッピーディスクインターフェイスなどを使用するのと同じように、ユーザーはBUSラインの制約がなくなり、今まで最大の問題であった“インターフェイス”を考える必要がなくなったわけです。

モトローラ社はM6800のファミリーとして、このHP-IB用PIA MC68488を発表した。(IEEEではHP-IBをIEEEスタンダード 488-1975という名称なのでこの名が付いたと思われる)。

また、コモドル社のパーソナルコンピュータ“PET”はすでにHP-IBを使内しています。(カタログ

ではIEEE インターフェイスとなっている)。日本ではアスターインターナショナルのパーソナルコンピュータ“COSMO TERMINAL-D”にも使用される予定です。モトローラ社の以外のメーカーもこのようなHP-IB用インターフェイスアダプタを発表すると思われます。よって、これからのBUSライン“S-X”は“S-○○○”というような不変のものではなく、マイクロコンピュータの進歩とともに変化する不定なもので、インターフェイスBUSのみ不変ということになります。

## ■ S-100BUS以外のBUS

S-100BUS以外のBUSとしてはモトローラのEXORciserとMEK6800DI、IIに使用しているEXORciserBUS (86ピン) 富士通FPDT-8およびLkit-8に使用しているBUSはEXORciserとほぼ同じです。



写真2 EXORciser

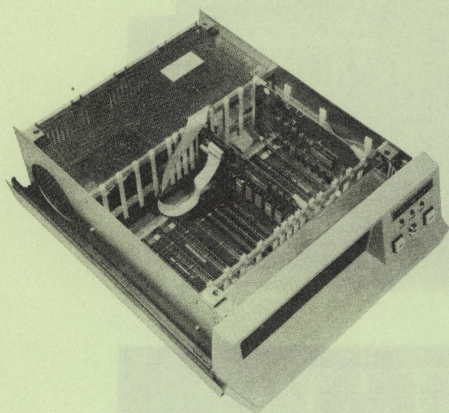


写真3 カードラック

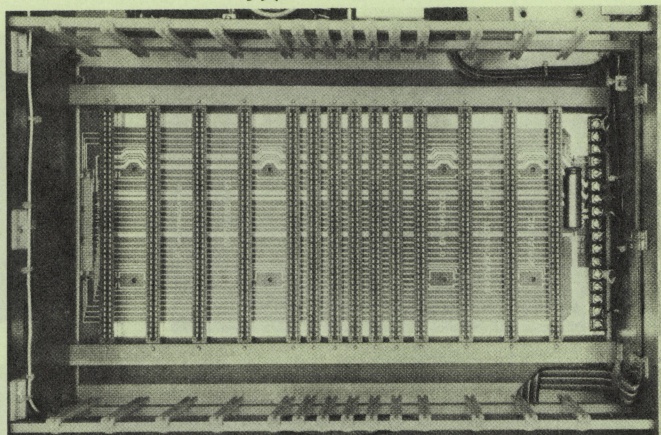
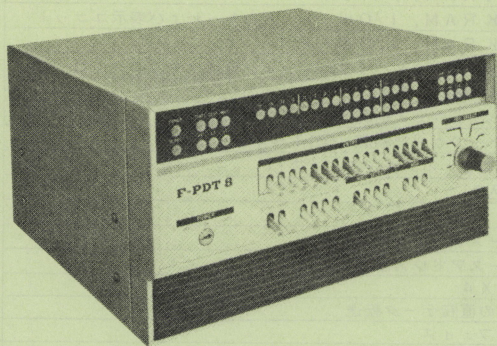


表3 EXORsiser BUS リスト

PIN	SIGNAL	SIGNAL NAME	PIN	SIGNAL	SIGNAL NAME
A	+5VDC	+5VDC	1	+5VDC	+5VDC
B	+5VDC	+5VDC	2	+5VDC	+5VDC
C	+5VDC	+5VDC	3	+5VDC	+5VDC
D	IRQ	INTERRUPT REQUEST	4	G/H	GO/HALT
E	NMI	NON-MASKABLE INTERRUPT	5	RESET	RESET
F	VMA	VALID MEMORY ADDRESS	6	R/W	READ/WRITE
H			7	$\phi 1$	PHASE 1 CLOCK
J	$\phi 2$	PHASE2 CLOCK	8	GND	GROUND for $\pm 12VDC$
K	GND	GROUND for $\pm 12VDC$	9	GND	GROUND for $\pm 12VDC$
L	MEMCLK	MEMORY CLOCK	10	VUA	VALID USER'S ADDRESS
M	-12VDC	-12VDC	11	-12VDC	-12VDC
N	TSC	THREE-STATE CONTROL	12	REFREQ	REFRESH REQUEST
P	BA	BUS AVAILABLE	13	REFGRANT	REFRESH GRANT
R	MEMRDY	MEMORY READY	14		
S	REFCLK	REFRESH CLOCK	15		
T	+12VDC	+12VDC	16	+12VDC	+12VDC
U	BAT+12	BATTERY+12VOLTS	17	BAT+12	BATTERY+12VOLTS
V	STDBY	STAND BY	18	TSC	THREE-STATE CONTROL
W			19		
X			20		
Y			21	AC OFF	AC OFF
Z			22		
$\overline{A}$			23		
$\overline{B}$	GND	GROUND	24	GND	GROUND
$\overline{C}$			25		
$\overline{D}$			26		
$\overline{E}$	(BA)	BUS AVAILABLE	27		
$\overline{F}$	(G/H)	GO-HALT	28		
$\overline{H}$	$\overline{D3}$	DATA BUS 3	29	$\overline{D1}$	DATA BUS 1
$\overline{J}$	$\overline{D7}$	DATA BUS 7	30	$\overline{D5}$	DATA BUS 5
$\overline{K}$	$\overline{D2}$	DATA BUS 2	31	$\overline{D0}$	DATA BUS 0
$\overline{L}$	$\overline{D6}$	DATA BUS 6	32	$\overline{D4}$	DATA BUS 4
$\overline{M}$	A14	ADDRESS BUS 14	33	A15	ADDRESS BUS 15
$\overline{N}$	A13	ADDRESS BUS 13	34	A12	ADDRESS BUS 12
$\overline{P}$	A10	ADDRESS BUS 10	35	A11	ADDRESS BUS 11
$\overline{R}$	A9	ADDRESS BUS 9	36	A8	ADDRESS BUS 8
$\overline{S}$	A6	ADDRESS BUS 6	37	A7	ADDRESS BUS 7
$\overline{T}$	A5	ADDRESS BUS 5	38	A4	ADDRESS BUS 4
$\overline{U}$	A2	ADDRESS BUS 2	39	A3	ADDRESS BUS 3
$\overline{V}$	A1	ADDRESS BUS 1	40	A0	ADDRESS BUS 0
$\overline{W}$	GND	GROUND	41	GND	GROUND
$\overline{X}$	GND	GROUND	42	GND	GROUND
$\overline{Y}$	GND	GROUND	43	GND	GROUND



FPDT- 8



サウスウエストSWTPC 6800に使われている50ピンBUS,日立トレーニングモジュールH68/TRに使われている100ピンBUS, MITS社のALTAIR 680bに使われている100ピンBUS, また8080用の新しいBUSとして, ヒースキット社H-8の50ピンBUSがあります。各メーカーの許可が得られたのでBUSラインの紹介をします。

## ●EXORciser, MEK6800BUS

6800の生みの親であるモトローラが使用している86ピンのBUSラインです。BUSラインのリストを表3に示します。電源ラインはGND 6本, VCC (+5V) 6本と十分に用意されています。各信号線とも6800のアーキテクチャに合ったシンプルなBUSラインになっており, S-100BUSのように複雑な信号線はありません。このBUSラインに使用できるボードは表4のものが用意されています。また, セカンドソースとしてRAMボードなどが, S-100BUSに比べると数は少ないがそろっています。

## ●FPDT-8, LKIT-8BUS

表5に示すとおり, EXORciser BUSとはほぼ同じBUSを使用しています。このBUSラインに使用できるボードは表6に示すように数多くのモジュールが用意されています。またこれらのモジュールをLKIT-8に使用することができます。

特にLKIT-8用として, ビデオRAM (32文字×16行), TTYインターフェイス, カンサスシティ・スタンダードのオーディオカセットインターフェイスを接続して, これにRAMボードとMIKBUG相当のモニタをのせると, I/O 9月号の4K BASICを実行させることができます。

## ●SWTPC 6800 BUS

このBUSは50PIN 一列のモレックスコネクタを用いたもので, ローコストなためアメリカでもかなり人気があり, セカンドソースもいくつかあるようです。

I/O ボード用インターフェイスBUSはマザーボード上にアドレスデコーダがあり, そのため30ピンのBUSラインを使用しています。BUSラインのコネクションを表7に, 使用できるボードを表8に示します。

表4 EXORciser 用モジュール

OPTION	PART NUMBER
2K Static RAM Module	MEX6812-1
Input/Output Module	MEX6820
Universal Wirewrap Module	MEX68WW
Extender Module	MEX68XT
Flatribbon Interconnect Cable	MEX68IC
Rack Mounting Kit	MEX68RK
Table Top Kit	MEX68TT
8K Dynamic RAM Module	MEX6815-1
M6800 Resident Software Cassette	
●Resident Editor/Assembler	M68XAE6812A
Paper Tape	
●Resident Editor/Assembler	M68XAE6812B
G.E. Timeshare	
●Resident Editor/Assembler	M68XAE6812C
Floppy Disk	
●Resident Editor/Assembler	M68XAE6812D

表5 富士通 FPDT-8, LKIT-8BUS

端子番号	バス名称(実装面)	端子番号	バス名称(配線面)
A	DC 5V	1	DC 5V
B	DC 5V	2	DC 5V
C	DC 5V	3	DC 5V
D	TRQ <sub>0</sub>	4	G/H(GO/HALT)
E	NMT	5	RESET
F	VMA	6	R/W
H	GND	7	φ1
J	φ2	8	GND
K	GND	9	GND
L	MEMCLK	10	VUA
M	DC-12V	11	DC-12V
N	TSC	12	REF REQ
P	BA	13	REF GRANT
R	MEMRDY	14	NC
S	REFCLK	15	NC
T	DC+12V	16	DC+12V
U	NC	17	NC
V	NC	18	NC
W	TRQT	19	NC
X	NC	20	MPRT
Y	NC	21	NC
Z	NC	22	NC
a	NMID	23	TRQ <sub>1</sub>
b	GND	24	GND
c	NMIU	25	NC
d	NC	26	NC
e	NC	27	NC
f	NC	28	NC
h	D3	29	D1
i	D7	30	D5
k	D2	31	D0
l	D6	32	D4
m	A14	33	A15
n	A13	34	A12
p	A10	35	A11
r	A9	36	A8
s	A6	37	A17
t	A5	38	A4
u	A2	39	A3
v	A1	40	A0
w	GND	41	GND
x	GND	42	GND
y	GND	43	GND

(注) (bar) 記号は "L" レベルで "1" となる。



表6 富士通のFPDT-8/LKIT-8のモジュール

MB2102	ワンボードマイクロコンピュータ	2K EP-ROM, 1K RAM, I/Oポート TTYインターフェイス
MB2103	LKIT-8	1K P-ROM 0.75K RAM, I/Oポート, 入力キーおよび表示ユニット
MB2104	LKIT-8	1K P-ROM 0.75K RAM, I/Oポート
MB2201	MPUモジュール	MPUクロック, 自動リスタート, リフレッシュ, 低速メモリコントロール
MB2201D	MPU-Dモジュール	DMAモジュール使用の場合必要
MB2202A	PEC-Aモジュール	モニタ, デバッグのハードウェア制御 (ASR-33)
MB2202B	PEC-Bモジュール	モニタ, デバッグのハードウェア制御 (501T タイピュータ)
MB2203	BAUD RATEモジュール	ASR-33, RS-232C インターフェイス
MB2301A	4KB EP-ROMモジュール	モニタ, デバッグ書込品
MB2301B	4KB EP-ROMモジュール	未書込品
MB2302	2KB Sta. RAMモジュール	1Kバイト単位にベースアドレス設定可能
MB2303	8KB Sta. RAMモジュール	4Kバイト単位にベースアドレス設定可能
MB2401	I/Oモジュール	8ビットI/OポートX4
MB2402	DMAモジュール	メモリ, I/O装置間の直接データ転送
MB2403	FLOPPYモジュール	FD360とのメモターフフェイス
MB2501	MLIモジュール	PANA FACOM Uシリーズ用入力装置インターフェイス
MB2502	MLOモジュール	PANA FACOM Uシリーズ用出力装置インターフェイス
MB2503	TYPUTER IFモジュール	501T タイピュータ, RS232C規格インターフェイス
MB2801	ユニバーサル カード	
MB2802	エクステンションカード	
MB2813	ROMライタ基板MB8513用	ROMライタ筐体実装 (MB8513, 256×8 EP-ROM)
MB2818	ROMライタ基板MB8518用	ROMライタ筐体実装 (MB8518, 1k×8 EP-ROM)
MB2901	電源, 筐体, コンソール	
MB2902	ROMライタ筐体	

表8 SWTPC 6800用モジュール

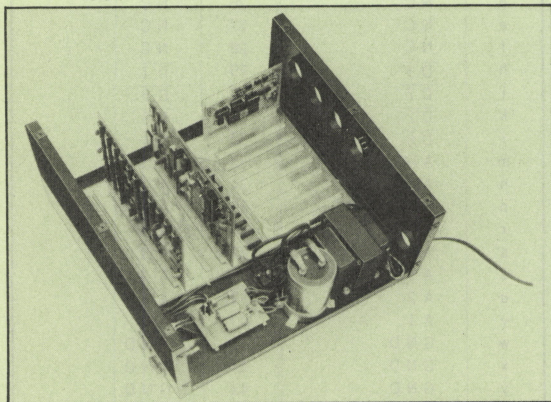
MP-A	CPUボード、ROM、RAM付
MP-B	マザーボード
MP-C	シリアルインターフェイス (PIA使用)
MP-8M	8K Byte メモリ
MP-S	シリアルインターフェイス (ACIA使用)
MP-L	パラレルインターフェイス (PIA使用)
MP-T	割込タイマボード

EXORciser BUSとは、VMAとローカルレギュレータをのぞいてシグナルコンパチブルです。ボーレイト・クロックがBUSラインに出ているのは、CPUボードにボーレイトクロックがあり、BUSラインを通してTTYインターフェイスボードに供給しているためです。

### ●H68/TR BUS

日立のトレーニングモジュール H68/TRは、100ピンBUSを使用していますが、S-100BUSとは異なります。ピンコネクションを表9に示めます。φ2、φMEMCなどの重要なCLOCK信号がGND

写真4 SWTPC 6800 BUSのアップ



に挟まれている所などは、なかなかよくできています。また大きな特徴は、オプションのPIAの入出力線がBUSラインに出ていることです、このことにより、今まで“ハードウェア”そのものであったBUSラインを“ソフトウェア”つまりプログラミングによってコントロールできるわけで、BUSラインのフレキシビリティが向上すると思われます。

### ●ALTAIR 680b BUS

S-100BUSと同じ100PIN BUSを使用していますが、ピンコネクションはS-100BUSとは異なる6800用のBUSを使用していますが、S-100BUSのピン配列と同じように無秩序で、電源ラインが貧弱である。BUSラインのコネクションを公表する許可が得られなかったのでBUSラインの表は示しません。このBUSラインに使用できるボードを表10に示します。

### ●MICRO-68 BUS

EPA社の6800を使用したシングルボードコンピュータ (写真5) です。BUSラインはEXORciser BUSを使用しています。16進キーボードとLEDディスプレイを実装していますがTTYインターフェイスを持っているので、MIKBUGを使用することによりTTYベースで使用できます。電源BUSは5Vを使用していますが、このボードには整流回路とレギュレーターが実装されているので電源は外部からAC 9Vを加えるようになっていきます。

### ●ヒースキット H-8 BUS

ヒースキット社がついにマイクロコンピュータのキットを発表しました。ヒースキット社はアメリカ最大のキットメーカーで、オーディオ機器やアマチュア無線用機器から自家用飛行機のキットまで扱っている、知る人ぞ知るキット専門メーカーです。ヒースキットの特徴は、とにかくキットというと安物と見られがちですがヒース社のキットは、ヘタな完成品より性能のよ



写真5 MICRO-68

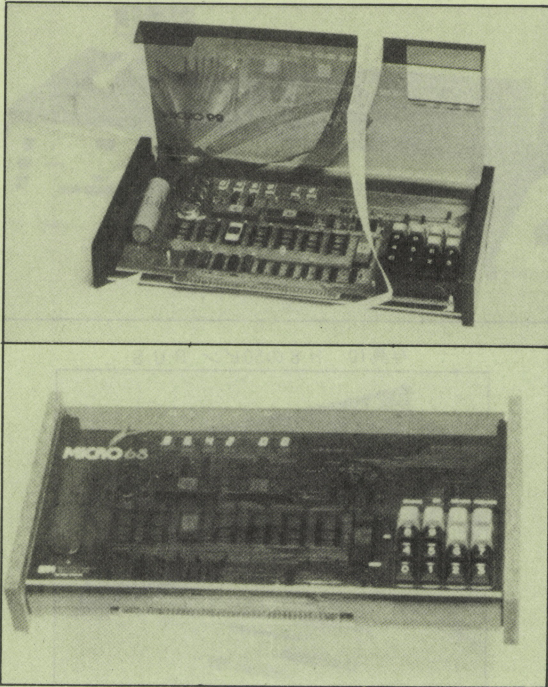


表10 ALTAIR 680b用モジュール

680-BSMC-8	8K RAM
680-U I/O	パラレル, シリアル I/O

写真6 H 8

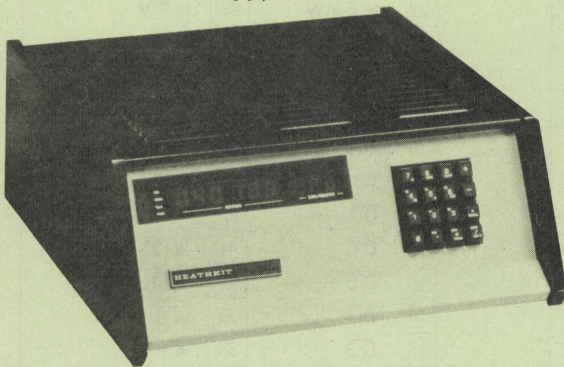


写真7 H 9ビデオターミナル



表7 SWTPC  
6800の50ピンBUS

1	$\overline{D0}$
2	$\overline{D1}$
3	$\overline{D2}$
4	$\overline{D3}$
5	$\overline{D4}$
6	$\overline{D5}$
7	$\overline{D6}$
8	$\overline{A7}$
9	A15
10	A14
11	A13
12	A12
13	A11
14	A10
15	A9
16	A8
17	A7
18	A6
19	A5
20	A4
21	A3
22	A2
23	A1
24	A0
25	GND
26	GND
27	GND
28	+8VDC
29	+8VDC
30	+8VDC
31	-12VDC
32	+12VDC
33	NC
34	$\overline{M}, \overline{RES}$
35	$\overline{NMI}$
36	$\overline{IRQ}$
37	UD2
38	UD1
39	$\phi 2$
40	VMA
41	R/W
42	$\overline{RESET}$
43	BA
44	$\phi 1$
45	$\overline{HALT}$
46	110b
47	150b
48	300b
49	600b
50	1200b

表9 H68/TRのBUSライン

H68/TR 100PIN  
A部品面 B配線面

1	GND	51	GND
2	GND	52	GND
3	$\phi 2$	53	GND
4	GND	54	$\phi 2$
5	$\phi MEMC$	55	GND
6	GND	56	$\phi 1$
7	MEMRDY	57	REF REQ
8	REFGRNT	58	DMA REQ
9	$\overline{A0}$	59	$\overline{A1}$
10	$\overline{A2}$	60	$\overline{A3}$
11	$\overline{A4}$	61	$\overline{A5}$
12	$\overline{A6}$	62	$\overline{A7}$
13	$\overline{A8}$	63	$\overline{A9}$
14	$\overline{A10}$	64	$\overline{A11}$
15	$\overline{A12}$	65	$\overline{A13}$
16	$\overline{A14}$	66	$\overline{A15}$
17		67	
18		68	
19	$\overline{D0}$	69	$\overline{D1}$
20	$\overline{D2}$	70	$\overline{D3}$
21	$\overline{D4}$	71	$\overline{D5}$
22	$\overline{D6}$	72	$\overline{D7}$
23	BA	73	$\overline{TX STP}$
24	VMA	74	$\overline{R/W}$
25	GND	75	
26	$\overline{NMI}$	76	$\overline{IRQ}$
27	TSC	77	
28		78	
29	$\overline{RES}$	79	$\overline{HALT}$
30	CB2	80	CB1
31	PB7	81	PB6
32	PB5	82	PB4
33	PB3	83	PB2
34	PB1	84	PB0
35	PA7	85	PA6
36	PA5	86	PA4
37	PA3	87	PA2
38	PA1	88	PA0
39	CA2	89	CA1
40	GND	90	
41		91	
42		92	
43		93	
44		94	
45	GND	95	
46		96	
47		97	
48	VCC	98	VCC
49	VCC	99	VCC
50	VCC	100	VCC



写真8 H10テーブリーダパンチャ

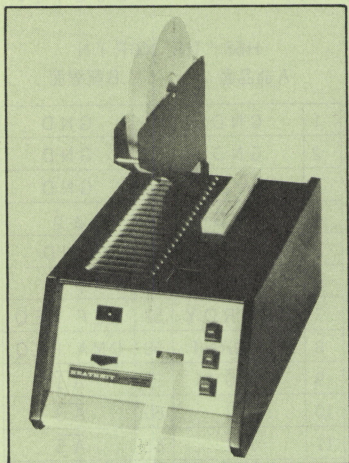


写真9 H11

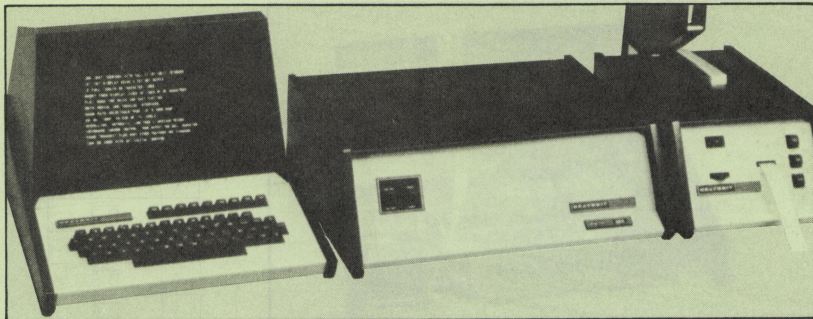


表12 ヒースキット H 8 用のモジュール

H 8-1	8 K Byte メモリボード
H 8-2	パラレルインターフェイス
H 8-5	シリアル I/O, カセットインターフェイス

表13 56ピンBUSのコネクション (案)

PIN	SIGNAL NAME	PIN	SIGNAL NAME
55	+8V DC	56	+8V DC
53	+8V DC	54	+8V DC
51	+18V DC	52	+18V DC
49	+18V DC	50	+18V DC
47	-18V DC	48	-18V DC
45	Sync	46	M. VMA
43	IRQ	44	2 MHz
41	NMI	42	STROBE
39	VMA	40	MEMGANT
37	$\phi 2$	38	G/H
35	MEMCLK	36	RESET
33	TSC	34	R/W
31	BA	32	$\phi 1$
29	MEMRDY	30	KEFGRANT
27	D3	28	D1
25	D7	26	D5
23	D2	24	D0
21	D6	22	D4
19	A14	20	A15
17	A13	18	A12
15	A10	16	A11
13	A9	14	A8
11	A6	12	A7
9	A5	10	A4
7	A2	8	A3
5	A1	6	A0
3	GND	4	GND
1	GND	2	GND

写真10 H 8 の50ピン BUS

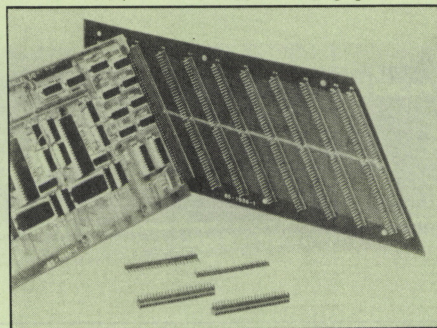


表11 ヒースキット H 8 の50ピンBUS

S201-	S201-
24	GND*
23	MEMW
22	$\phi 2$
21	IOW
20	RDYIN*
19	M1
18	GND*
17	D7
16	D6
15	D5
14	D4
13	D3
12	D2
11	D1
10	D0
9	INT2*
8	INT1*
7	INT7
6	INT6
5	INT5
4	INT4
3	INT3
2	-18V
1	GND
0	GND
49	+8V
48	+8V
47	+18V
46	ROM DISABLE
45	A15
44	A14
43	A13
42	A12
41	A11
40	A10
39	A9
38	A8
37	A7
36	A6
35	A5
34	A4
33	A3
32	A2
31	A1
30	A0
29	RESET
28	MEMR
27	HOLD*
26	I/O R
25	HLAD*

\*HEATH COMPANY RESERVES THE RIGHT TO CHANGE THESE PIN DESIGNATIONS.

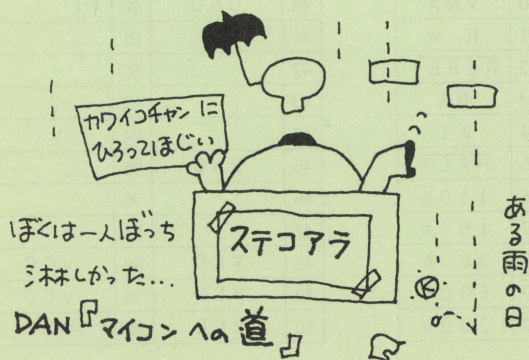
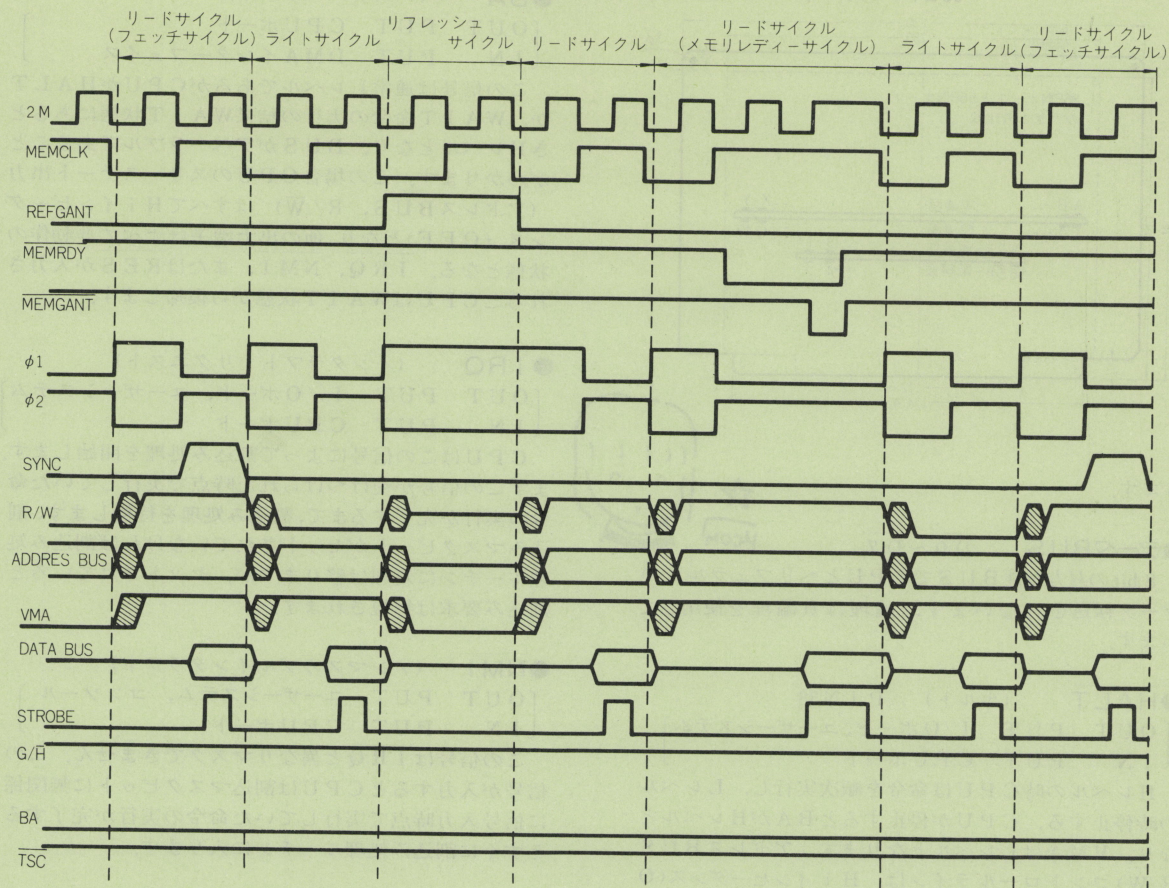




図2 56ピンBUSのタイミングチャート



い物を作ることができるようにキット化されていることです。

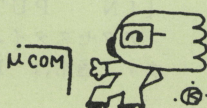
今回発表されたマイクロコンピュータKITは8080Aを使用した、H8（写真6）、80文字×12行、FULL ASCII 67KEYボードを持ったビデオターミナル H9（写真7）、紙テープ リーダ/パンチャ H10（写真8）、LSI-11を使用したH11（写真9）です。H8に使用されているBUSラインは、S-100BUSではなく、BENTON HARBOR BUS という50ピンのBUSラインを採用しています。これは写真10のような50ピン1列のBUSラインです。ピンコネクションを表11に示します。これを見ると各信号線は“S-100BUS”とは異なって、使いやすくなっています。データBUSは負論理の双方向性BUSを使用しています。またアドレスBUSも負論理を使用しています。全体として8080Aのアーキテクチャに合ったシンプルな拡張性のあるBUSラインです。ヒースキットでは表12に示す各種ボードを用意しています。

## ■規格化への動き

現在首都圏ブロック大学マイコン連絡協議会(仮称)〔東大、電通大、早大、理科大およびパーソナルコンピューティンググループ〕ではBUSラインおよびソフトウェアの共通化を進めています。

BUSラインに要求される条件は

### ① 電氣的機械的特性



### ② 経済性

### ③ 拡張性

などです。また国際的な傾向などを考え、100ピン、86ピン、56ピンBUSの3案について討論した結果、6800、6502に関してはEXORciserとシグナルコンパチブル（ピンコンパチブルではない）な56ピン案に意見がまとまりました。また8080系のBUSラインについては、メモリボードを共通とするためアドレスBUS、データBUS、リフレッシュ信号、リード/ライトストロブ、リセット信号については共通として他は別の信号線を使用することにまとまりました。

以下56ピンBUSの各信号線の解説をします。また、ピンコネクションを表13に、タイミングチャートを図2に示します。

●電源BUS +8V 4本 +18V 4本  
GND 4本 -18V 2本

電源は名基板上にレギュレータをのせたローカルレギュレータ方式を用いています。これは電源ラインのノイズ対策のためです。

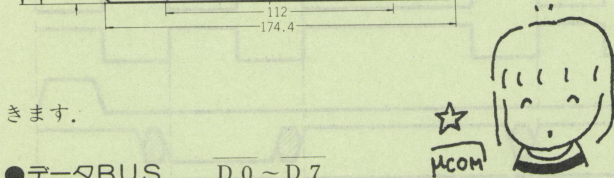
●アドレスBUS A0～A15

〔OUT PUT CPUボード コンソールパネル  
IN PUT メモリ、I/O、ユーザー〕

16bitのスリーステートバスドライバによってドライブされます。GO/HALT、TSCによってスリーステートコントロールされDMAに使用することがで



56ピンバスボード



きます。

●データBUS D0 ~ D7

8 bitの双方向性BUSでCPUとペリフェラルとのデータ転送を行ないます。論理は負論理を使用しています。

●HALT (ホルト) P I N38

[OUT PUT I/Oボード, ユーザーシステム]  
[IN PUT CPUボード]

Hレベルの時CPUは命令を順次実行し、Lレベルの時停止する、CPUが停止するとBAがHレベルとなり、VMAはLレベルとなります。アドレスBUS、R/W)コントロールラインは、Hiインピーダンス(OFF)となります、HALTラインはφ1に同期して変化しなくてはなりません。

●TSC (スリーステートコントロール)

〔OUT PUT ペリフェラル, ユーザーシステム〕  
〔IN PUT CPUボード〕

レベルの時CPUのアドレスBUSとR/ $\overline{W}$ コントロールがHighインピーダンス(OFF)となります。このため、他のデバイスがDMAを行うことができます。

●R /  $\overline{W}$  (リード/ライト)

OUT	PUT	CPUボード
IN	PUT	メモリ, I/Oボード

CPUがリード状態にあるのか、ライト状態にあるのかを、メモリ、I/Oなどに知らせる信号、スタンバイ時はHレベル（リード状態）ですがTSCがLの時とHALT状態の時はHiインピーダンス（OFF）となりDMAに使用できます。

●VMA (バリッドメモリアドレス)

OUT PUT CPUボード  
IN PUT メモリ, I/Oボード

アドレスBUS上に有効な信号があることを示します。この出力はスリープ状態ではなく、CPUのHALTまたはTSCC入力がLレベルとなるとLレベルになります。

## ●BA (バスアベラブル)

OUT	PUT	CPUボード
IN	PUT	DMAインターフェイス

この信号は通常LレベルであるがCPUがHALTか、WAIT命令の実行の結果WAIT状態にあるときHレベルとなり、BUSがアベラブルであることがわかります。この場合CPUのスリーステート出力(アドレスBUS, R/ $\overline{W}$ )はすべてHiインピーダンス(OFF)となり、他の出力端子はすべて非動作の状態となる。IRQ, NMI, またはRESが入力されるとCPUはWAIT状態から復帰します。

## ● IRO (インタラプト・リクエスト)

OUT PUT I/Oボード, ユーザーシステム  
IN PUT CPUボード

CPUはこの信号によって割込み処理を開始します。まずこの信号が受けつけられた時点で実行していた命令の実行が完了するまで、割込み処理を待機します。割込みマスクビットがセットされていなければ割込み処理ルーチンに処理は移りますが、セットされていると割込み要求は無視されます。

●NMI (ノンマスカブルインタラプト)

OUT PUT ユーザーシステム, コンソール  
IN PUT CPUボード

この信号はIRQと異なりマスクできません。この信号が入力するとCPUは割込マスクビットに無関係に信号入力時点で実行していた命令の実行が完了するとすぐに割込み処理ルーチンに入ります。

## ●RESET (リセット)

OUT PUT	コンソール, ユーザーシステム
IN PUT	CPUボード, I/Oボード

この入力は電源投入時、またはコンソールパネルのリセットスイッチによりシステム リセットを行うために用います。またCPUをリスタートさせるときにも用います。

●  $\phi 1$ ,  $\phi 2$

OUT PUT CPUボード  
IN PUT 各モジュール，ユーザーシステム

クロック信号、 $\phi 1$ と $\phi 2$ でシステムの基準クロックとなる。ノンオーバーラップの制御は行なっていない。

●MEMCLK (メモリクロック)

OUT PUT CPUボード  
IN PUT メモリボード, ユーザーシステム

メモリ用のクロック信号で $\phi 2$ と同相の信号が出力されます。メモリ装置はこの信号を基準にして動作します。

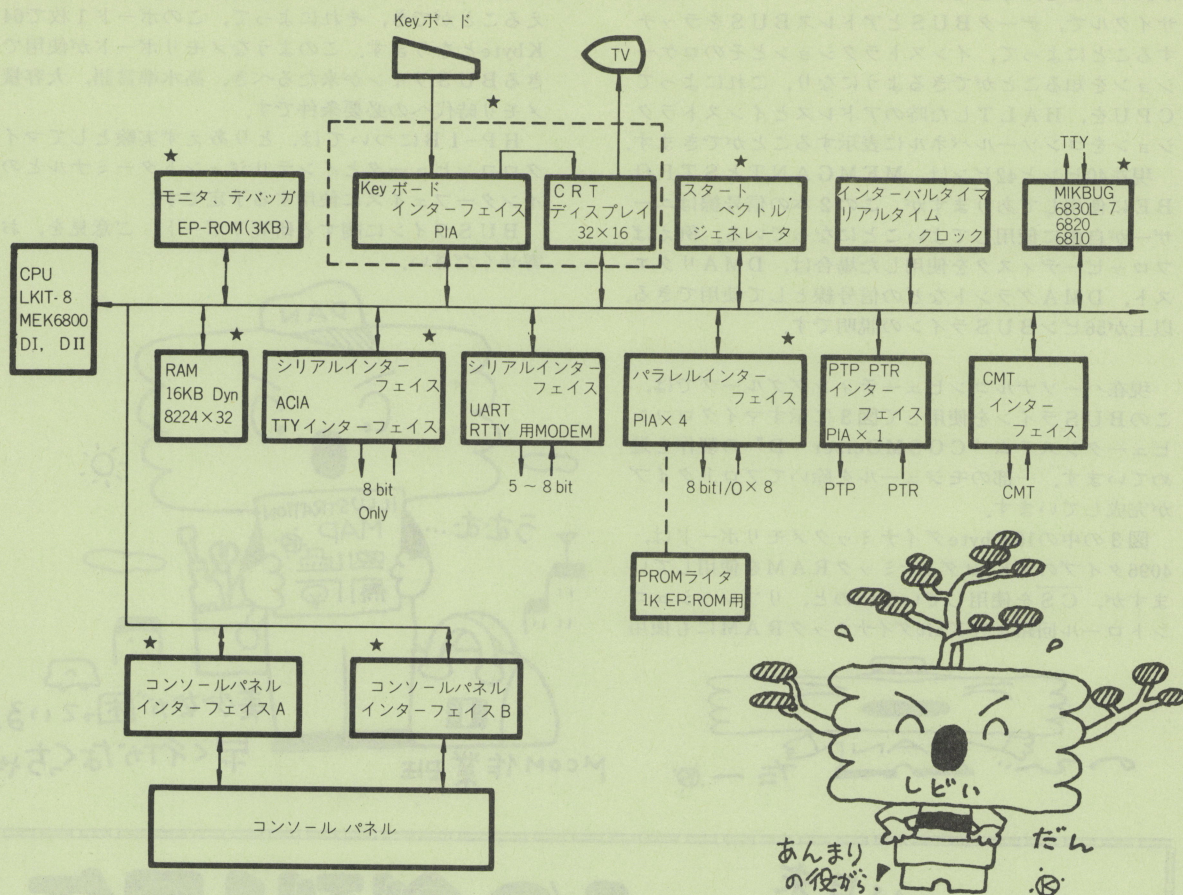
●MEMRDY (メモリレディー)

OUT	PUT	メモリボード
IN	PUT	CPUボード

アクセスタイムの遅いメモリを使用するときに用います。通常は“H”レベルですがLレベルをとらえる



図3 56ピンBUSを使用したマイクロコンピュータシステムのブロック図



と、もし、 $\phi 2$  がHの期間であれば $\phi 2$ 、MEMCLK、STROBOが延ばされます。すなわちCPUへのデータ読み込み時間が長くなります。

## ●MEMGRANT (メモリグラント)

{ OUT PUT CPUボード  
IN PUT メモリボード }

MEMRDY信号に対する確認の信号で通常はHレベルです、MEMRDYの信号を受けとったときLレベルとなります。このLの時間だけ $\phi 2$ 、MEMCLK、STROBEのHレベルが長くなります。

## ●REFGRANT (リフレッシュグラント)

{ OUT PUT CPUボード  
IN PUT ダイナミックRAMボード }

ダイナミックRAMのリフレッシュ・コントロール用の信号線でリフレッシュ・クロックの信号も兼ねています。通常はLレベルですが、リフレッシュを行なうとき1サイクルだけ“H”となります。そしてその時間(1サイクル) $\phi 1$ が延ばされます。

## ●STROBE (ストロブパルス)

{ OUT PUT CPUボード  
IN PUT ユーザーシステム、

I/Oボード、コンソール

メモリのリード/ライト用のストロブ信号で $\phi 2$

Hレベル(立ち上がり)から $\frac{1}{4}$ サイクル遅れて“H”となり $\phi 2$ が“L”になる前に“L”になります。メモリレディの割込み、がからないとき $\phi 2$ の後半分の時間だけ“H”となります。また、リフレッシュサイクルは“H”にはなりません。

## ●2M (2MHz PULSE)

{ OUT PUT CPUボード  
IN PUT ユーザーシステム、I/Oボード }

メモリクロックの倍の周波数の信号で必要な各種タイミングの発生用として用います。

メモリレディの割込みがからないとき2MHzの信号が出力されます。

## ●SYNC

{ OUT PUT CPUボード  
IN PUT コンソール、ユーザーシステム }

この信号はCPUにMCS6502を使用した場合、最初のマシン・サイクル、つまりインストラクションフェッチサイクルの時“H”レベルとなり、マシンサイクルを知ることができます。

6800系のプロセッサは、マシンサイクルを知ることができませんでしたが、富士通のMB8861Hは38PINがSYNC出力となっており、インストラクション・フェッチ・サイクルの時 $\phi 2$ に同期して“H”レベルとなる。このことによって今まで6800では、R/Wし

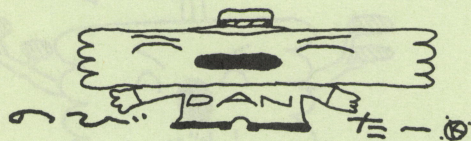


かわかりませんでしたがインストラクションフェッチサイクルで、データBUSとアドレスBUSをラッチすることによって、インストラクションとそのロケーションを知ることができるようになります。これによってCPUを、HALTした時のアドレスとインストラクションをコンソールパネルに表示することができます。

現在40ピンと42ピンは、MEMGANTとSTROBEに使用してありますが、この2本の信号線はユーザーが自由に使用してよいことになっている。例えばフロッピーディスクを使用した場合は、DMAリクエスト、DMAグラントなどの信号線として使用できる。以上が56ピンBUSラインの説明です。

現在パーソナルコンピューティンググループでは、このBUSラインを使用して図3に示すマイクロコンピュータシステム“COSMOciser D”の製作を進めています。一部のモジュールを除いてプロトタイプが完成しています。

図3の中の16Kbyteダイナミックメモリボードは、4096タイプの4KbitダイナミックRAMを使用していますが、CSを使用していないのと、リフレッシュコントロール回路を16KbitダイナミックRAMにも使用



できるものを実装しているのので16Kbit RAMと差し替えることができ、それによって、このボード1枚で64Kbyteとなります。このようなメモリボードが使用できるBUSラインが来たるべき、高水準言語、大容量メモリ時代への必要条件です。

HP-IBについては、とりあえず実験としてマイクロコンピュータとインテリジェントターミナルとのインターフェイスに使用する予定です。

BUSラインに関する研究リポート、ご意見を、お寄せください。



## I/O 創刊1周年 記念読者サービス

〆切り11月末  
**限定各100冊**

(送料込) **¥500**

I/Oでは創刊1周年を記念して読者の皆様に、創刊号より1977年5月号までの複製本を格安の価格にておゆずり致します。

1冊500円(送料込)

各100冊限定版です。お早目にお申し込み下さい。

売り切れの場合には誠に勝手ながら切手にて返却させていただきます。

### 《創刊号》

マイクロコンピュータ用 I/O ♀

### 《12月号》

マイクロコンピュータ音楽 ♀

### 《1月号》

マイクロコンピュータ Z80 ♀

### 《2月号》

テレビで遊ぼう ♀

### 《3月号》

TVゲームをつくろう ♀

### 《4月号》

マイクロコンピュータで  
遊ぼう ♀

### 《5月号》

マイクロコンピュータを  
始めよう ♀

#### ■お申し込み方法

①郵便振替《東京 5-22510》

加入者名《株式会社工芸社》

②現金書留

③定額小為替

複製本何月号希望と  
明記して下さい

¥1,000まで切手代用可。50円切手で金額を作製して下さい。

#### ■送付先

〒151 東京都渋谷区代々木2-5-1

羽田ビル507 工学社内

I/O編集部

読者サービス係



## エレガントな解答求む

普通のプロプログラムコンテストとは一味違った問題を出したので、読者の方の反響が楽しみでしたが、一番頭をひねる問題ではないかと思われた3番の「自殺プログラム問題」に解答が集中しました。

さて、では寄せられた3番の解答をいくつか見てみることにしましょう。

まず名古屋市の小川一朗さんのものです。小川さんからは、手紙をいただいたあと、改良型ができたとして、葉書をいただきましたので、こちらの方を御紹介しましょう。

## ■小川さんの解答

先日、貴社に応募した、自殺プログラムをさらに改良し、12BYTESにおさめたプログラムが完成しましたので、ここに報告する次第であります。このプログラムは11BYTESです。

アドレス	ラベル	ニモニック	オペランド
0000		NOP	
0001		LXI	SP, 0000
0004		LXI	H, C3E5
0007		XTHL	
0008		MVI	H, 00
000A		PCHL	

次に練馬区の鈴木仁志さんのプログラムですが、おそらく、8080用では、この鈴木さんのプログラムがもっともエレガントでしょう。

考え方は、自分自身をサブルーチンとして飛ぶことによりスタックが深くなっていくことを利用しているものです。

鈴木さんのプログラムと説明を載せておきますので参考にしてください。

なお、この鈴木さんとまったく同じ考え方で6800用のものを青梅市の稲葉政満さんがお寄せくださいました。6800には相対アドレッシングがあるので、鈴木さんのものより1バイト短く、なんと5バイトになっています。

## ■鈴木さんの解答

問題3の解答が、できたのでお知らせします。

アドレス	ラベル	ニモニック	オペランド
FFFA	START	LXI	SP, SUICD
FFFD	SUICD	CALL	SUICD

以上6バイトのプログラムをFFFA番地より書き込みFFFA番地より実行させると、メモリをクリアした後自分自身をもクリアし、NOP命令を永久にくり返します。

## (説明)

まず、SPをFFFDにセットする。つまりスタックへの書き込みはFFFCより下に向かって行なわれる。次にCALL SUICDをフェッチすると、CPUは次に実行すべき番地、つまり0000をスタックへセーブした後、自分自身へ分岐してくる。

このようにしてCPUは、FFFD~FFFFをくり返し実行しながらFFFCより下に2バイトずつ00を書き込んでゆく。SPが0001になるとCPUはCA

LL SUICDをフェッチし0000とFFFF番地をクリアして自分自身へ分岐する。そこにある命令は、もはやCALL SUICDではなくCALL 00FDである。この命令をフェッチすると、CPUは残された最後の番地であるFFFEとFFFDをクリアした後、00FDへ分岐するが、その時点では00FDも含めすべての番地には、00(8080のNOP命令)が書き込まれており、CPUは、エンドレスループをぐるぐる回る。

## ■稲葉さんの解答

Q3の答え、ALL \$02とします。

アドレス	ラベル	ニモニック	オペランド
01FD		LDS	01FF
0200		BSR	0200

## (説明)

BSRで、SPで示されるアドレスにPC<sub>L</sub>、SP-1にPC<sub>H</sub>が、またSPは結果として-2される。またPCは、PC+2が格納される。よってBSRの番地はH=L+2であればよい。

やり方はかなり強引です。私のマシンはH68/TR。ちゃんと確認していませんが、ざっとメモリをながめたところではOKです。ALL \$03も可能なはずですが(BSRを\$0301にセットすれば)、しかし\$0300は\$03になりますが、\$0301以下がなんらかの理由でダメなようです。途中でPIAその他あるから原因を知るには、そのためのプログラムを書かねばならないでしょう。わかったらお教えください。その他の数\$00は、これではダメ。(FFFD=FFFF-2(PC+2がスタアされる)がモニター内)。また他の場合はRAMが1KBしかついておらず試せませんでした。8080用に東大の石田先生が示した。

```
00 [00] NOP
01 [33] INX SP
02 [C7] RST 0
```

よりも長く\$00ではありませんが、(このアルゴリズム思いだせない! 第1「RST」など私のマシンにはない)。

一応の解答です。よりエレガントな解答の発表を期待します。

千葉県野田市の池田さんも同じような方法を用いています。

## ■池田さんの解答

『自殺プログラム』

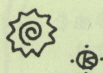
すべてのメモリーエリアに\$00(何でもよい)を書き込む64KB全部にPUSH命令を用いて\$00をスタックします。

ラベル	ニモニック	オペランド	コメント
	LXI	H, LOOP	:H,Lにループアドレスを
	LXI	B, 0000	:B,Cに書き込む値(00)を
	SPHL		:SPの初期値をLOOPに設定。(ここまでは1回通過すると不用になるので、ここから消しはじめる。)
LOOP	PUSH PCHL	B	

このプログラムは、2バイトずつ消してゆきますのでパターンは何にでも設定できます。





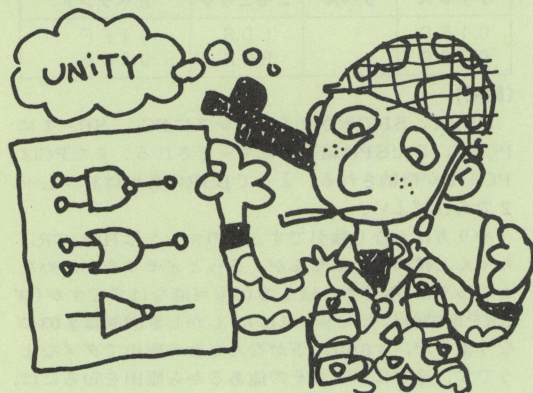


どこまで行くの...

# MIL記号を

## 使いこなそう！2

星光行



今ここで用いた信号とはバリエーションなもので、今までの“H”とか“L”と言うものに限定しなくてもかまわないのです。ようは、入力になんらかの信号が来て、その入力に対して出力になんらかの変化が現われれば、それが“L”→“H”の変化であっても、“H”→“L”の変化であってもかまわないのです。その変化を受け取る側（ゲートやF/Fなど）がどのように受け取るかが問題なのです。ですから“H”とか“L”と言う表現はあ

くまでも電圧レベルでの表現であって、論理上で表わす“1”、“0”とは必ずしも一致しないという事なのです。この事がMIL記号の最も重要な事ですからよく頭にたたき込んでおいて下さい。

それではどのように使ってもよいかといいますと、これはMIL記号法の意図である統一性に欠けます。そこでMIL記号法では“H”を“1”とする方法を正論理、“L”を“1”とする方法を負論理として両者の混同を区別しています。そして負論理の表わし方として、ゲートの入力、または出力に小さな小丸を付けます。この小丸は、一般的には反転記号として使われていますが、MIL記号法では負論理を表わす状態記号としても使われています。

それではここで一つ実際に図5のゲートを負論理で表わしてみましょう。

ゲートの負論理の表わし方は、“L”を“1”とした時の機能図に負論理状態記号を付けて表わします。図5のゲートは、このままでは定義1の示す通り“H”を“1”とした正論理ANDゲートですね。今これを“L”を“1”とした真理値表を書いてみますと図6のようになります。

### BIG I/O プラザ

**I/O編集部さん** I/Oプラザには、どういうふうにして手紙を出したらいいんですか？“これみたいな感じで、ハガキを出したらいいのかい？”では、I/O誌について感想を申し上げます。はじめて“星電社”にて見た時（9月号）の驚き、世の中にこれほど楽しく、コンピュータをするのにふさわしい本はないのではないかと。即、部品代のお金をさいて、I/Oを10冊、いや1冊買った。350円……まあ、このていどでしょう。わがはいの知る限りでは、この程度の金額で、もっとぶあつ〜い本（もちろんデンキ）は、……いってもいいのかな……T誌くらいだ。マイコンに関して僕の程度にあった本は、I/Oのみのように思える。さっそく1年間予約をした。（ここで、あーあわれやな、この為に、今まで長いつきあいであったーといっても3ヶ月—マイコン関係誌におさらばだ）内容についてだが、8080用BASICは、どうして4

Kがないのだ、6800は4Kがのっていたのに、SC/MPも4Kだった。さあ、8080も4Kをのせよう！そろそろ書く場所がなくなってきたのでこの辺で、あっそうそう、マイコン連盟の会員になったが、なるとは何か、いいことあるんでっかいな？それでは、本当にこころで失礼します。  
編集部のみなさん、がんばって下さい。

（兵庫県 中野 学）

**創**刊号よりI/Oを読ませていただいている者です。さて、I/O 10月号の47ページのRU4 K BASICについての訂正ですが、確かに、そのとおり、訂正すべきと思われます。（正確には、次の通り）

〔φ4BF〕 8129 → 26φ2

〔φA2A〕 φφ → φ8

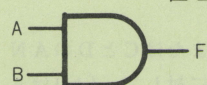
私は、残念ながら、I/Oの4K BASICではなく、Interface AgeのフロッピーROMを使っていますので、I/Oのソノシートがどうなっているかは、まだ確認していませんが、上記の16進ダンプリストでは、やはり訂正した方のデータが記入されていました。



これは定義2で示すように“L”入力に対する完全なOR機能になっています。だからこのゲートを負論理で表わすには機能通りにORゲートを書き、それに状態記号を付ければよいわけです。それでは状態記号をどこに付けるかですが、今このゲートの最初の形は正論理ANDゲートで、入力、出力共に正論理でした。これを負論理にしたら当然入力、出力共に状態記号を付けないとおかしくなってしまいます。結果的には図6のようになり、これは言い換えれば負論理ORゲートという事になります。

しかしこのように、一つのゲートに対して二つの表わし方があって、このどちらで表わしてもハード上の動作は図5の真理値表の示す通りです。では何が違う

図5 正論理ANDゲートと真理値表

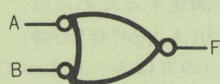


正論理ANDゲートのシンボル

A	B	F	A	B	F
L	L	L	0	0	0
L	H	L	0	1	0
H	L	L	1	0	0
H	H	H	1	1	1

ハード上の真理値表      \*Hを“1”とした時の真理値表

図6 負論理ORゲートと真理値表



負論理ORゲートのシンボル

A	B	F	A	B	F
L	L	L	1	1	1
L	H	L	1	0	1
H	L	H	0	1	1
H	H	H	0	0	0

ハード上の真理値表      \*Lを“1”とした時の真理値表

なお、[φ4B'F]は、どうも、オリジナル初版(?)が、8129 (CMPA #29 (">"))となっていたのでしよう。[φ4BF]で26φ2, [φ4C1]で26φ2では、次のように、意味不明です(φ4C1はNOPでよいと思われる)。

04	B 5	81	28	CMP A #28; <"
	B 7	26	11	BNE 04CA
	B 9	08		INX
	B A	8D	33	BSR 04EF
	B C	BD	0760	JSR 0760
	B F	26	02	(※) BNE 04C3
	C 1	26	02	BNE 04C5
	C 3	08		INX
	C 4	39		RTS
	C 5	C6	13	LDA B #13
	C 7	7E	0847	JMP 0847

また[φA2A]でφφは、まったくのBugで、このアドレスは、命令のアドレスであるので、これでは、CPUは動作しないはずず。

(大阪 中村順一)

かと言いますと、そこに流れる信号A, B, Fの関係が違います。AND表示では入力A, BのANDを取って出力Fを得るのに対して、OR表示では入力A BのORを取って出力Fを得るという設計者の意志による違いです。この設計者の意志による違いを記号として明確に表わす事が出来るのがMIL記号法のすぐれた点と言えるわけです。

以上正論理、負論理について述べてきましたが理解できたでしょうか? 今、ANDゲートを例に上げて説明しましたが、現代のゲートはNANDゲートが主流になっており、これはDTLの出現以来NANDゲートがトランジスタ回路で組むと最も作りやすく、安定した特性が得られるためです。これはTTLにおいても同じ事が言えます。

そこで今度はこのNANDゲートを負論理で表わしてみましょう。変換の方法は先程と同じですが、こでもう面倒臭い理論はやめ、理屈ぬきのズバリ「トラ

図7 MIL記号における正論理、負論理ゲート一覧表

ハード上の動作			正論理におけるシンボル	負論理におけるシンボル
A	B	F		
L	L	L	正論理AND	負論理OR
L	H	L		
H	L	L	$F = A \cdot B$	$F = \overline{A + B}$
H	H	H		
L	L	H	正論理NAND	負論理NOR
L	H	H		
H	L	H	$F = \overline{A \cdot B}$	$F = \overline{A + B}$
H	H	L		
L	L	L	正論理OR	負論理AND
L	H	H		
H	L	H	$F = A + B$	$F = \overline{A \cdot B}$
H	H	H		
L	L	H	正論理NOR	負論理NAND
L	H	L		
H	L	L	$F = \overline{A + B}$	$F = \overline{A \cdot B}$
H	H	L		
A	F		正論理NOT	負論理NOT
L	H		$F = \overline{A}$	
H	L			$\overline{F} = A$





図8 正しくMIL記号を用いない回路図

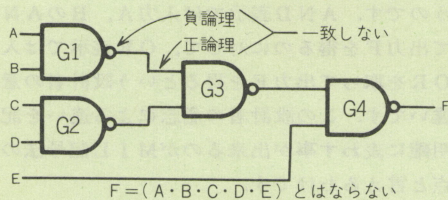
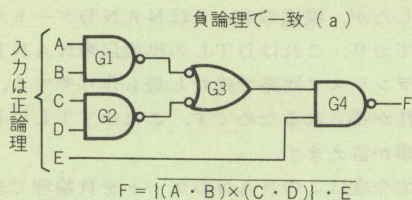


図9 正しくMIL記号を用いた回路図



の巻』流、負論理変換法を教えます。それは、今あるゲートがANDの形をしていたらORの形にし、ORの形をしていたらANDの形にして、小丸の付いていない所に小丸を付け、小丸のあった所は小丸を取ればそれで簡単に負論理ゲートができてしまいます。図7がその正論理、負論理ゲートの一覧表です。MIL記号で使うゲートはこれだけの種類しかありません。前にも述べましたように、MIL記号法ではゲートの表わし方が二通りあり、それをどう使うかは設計者の意志の違いによるものだと、もう理屈ぬきで覚えて下さい。

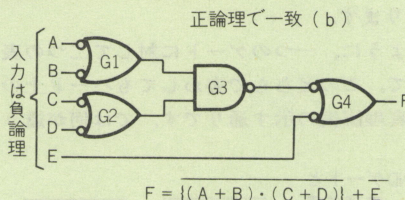
### MIL・・・MIL記号の実際の書き方

さて、いよいよ実際のMIL記号の書き方です。今まで正論理だとか負論理だとかいろいろ述べてきましたが、実際MIL記号を使って回路図を書くにはどのようにすればよいのでしょうか。

まず原則として、MIL記号では正論理と負論理とをいっしょに結ぶ事はできません。よくアナログ回路でインピーダンスのマッチングという事が言われますが、このMIL記号にも論理上のマッチングが必要です。つまり正論理は正論理と(小丸のない出力と小丸のない入力)、負論理は負論理と(小丸のある出力と小丸のある入力)を結ばばいいわけです。ですから図8のような書き方はMIL記号法に反しているわけです。この図ではG1, G2の出力は負論理になっているのに、G3では正論理で受けています。G3の出力とG4の入出力関係も同じくミスマッチングをしています。これではやはり第三者がこの回路図を見た時、直感的にロジックを判断するのは困難です。そこで図8を正しいMIL記号で書き直してみますと、図9のように二通りの表わし方ができます。この二つの図は先程から何回となく述べていますが、設計者の意志の違いによるものであって、ハード上の動作は両者

図10 ド・モルガンの交換法則

ゲートの名称	交換法則
AND	$A \cdot B = \overline{\overline{A} + \overline{B}}$
OR	$A + B = \overline{\overline{A} \cdot \overline{B}}$
NAND	$\overline{A \cdot B} = \overline{A} + \overline{B}$
NOR	$\overline{A + B} = \overline{A} \cdot \overline{B}$



まったく同じものです。

図9(a)は、AとBのANDかまたはCとDのANDにEが加わると出力Fが出るのに対して、(b)はAかBのどちらか一つとCかDのどちらか一つのAND動作のほかにEが来た時にも出力が出るというふうに考える事ができます。このようにMIL記号で書かれた回路図は機能だけで考えれば、状態記号の小丸を取り除いた単純なANDとORゲートとして考える事ができます。実際はこのロジックを満足するためには、(a)の方はA～Eすべて正論理入力(入力が“H”の時)で負論理の出力Fを得ているし、(b)の方はA～Eすべて負論理入力(入力が“L”の時)で正論理の出力Fを得ています。これを論理式で表わすと図9に示したようになり、この二つの論理式は数学的にも完全に等しくなっています。これを証明するには、図10に示すような『ド・モルガンのANDとORの交換法則』というものがあります。このままでは代数的にはおかしいかもしれませんが、これを図7の各ゲートに対応させれば納得できると思います。これは法則ですのであまり深入りする必要はありません。ここではこのようなものがあるという程度にしておきます。

話をもう一度最初の図8に戻しましょう。今この図はMIL記号で書かれていないため、このままでは状態記号を取り去ってもそのままの機能としてとれません。決して $F = A \cdot B \cdot C \cdot D \cdot E$ にはなりませんので、あしからず。

では状態記号を取り去った機能どおりの動作をさせるにはどのように書き直したらいいのでしょうか。『なあに、ANDゲートを使えばいいじゃないか!』ごもっともです。しかし、ここではMIL記号についての説明であるのであくまで(一番安い?) NANDゲートを使った話でまいりましょう。

(以下次号)



# 知れば知るほど良さがわかる

## モステクノロジー

# MCS650X について

水島敏雄

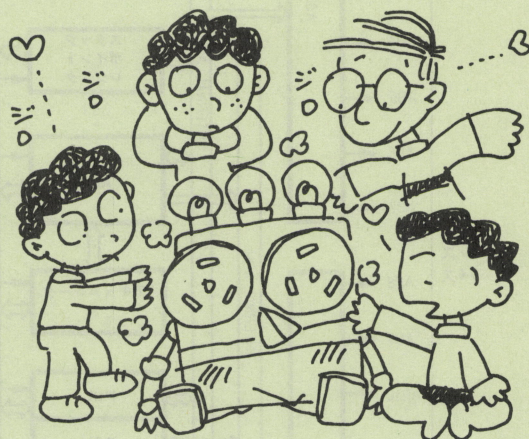
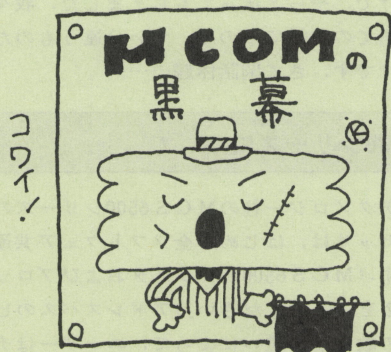
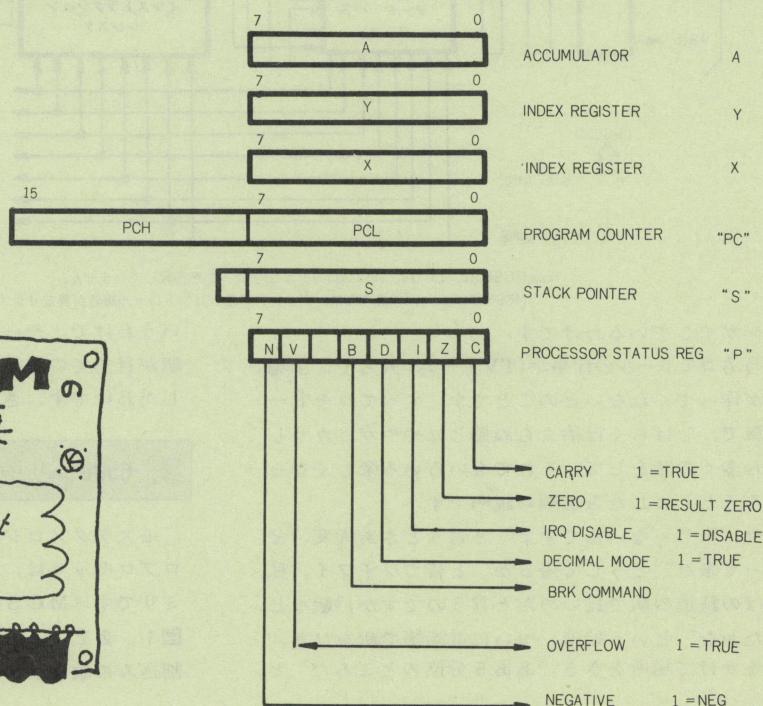
### I 旅行のはなし

私こと、イエースデイ・ラボラトリ社長、秋葉原はコンピュータ・ラブの無給副手は今年の3月に、はるばるアメリカはペンシルバニア州の片田舎、モステクノロジー社へ行ってみました。と言いますのは当社ではMCS6502なるマイクロ・コンピュータを理化学測定機器に組み込んでおりますし、またKIM-1を販売しているのですが、何となく日本の代理店の話が情報量に欠け、たよりなく感じたためでした。

ニューヨークのPEN・STATIONからINTER CITY RAPID に乗って、PENSILVANIAに到着、TRUMで街中のSTATIONに行き、更にLOCALでNORRIS TOWNにたどりつきました。ここからタクシーですぐにモステクノロジー社へと急ぎ、営業のマネージャーに会ったのです。

どうもコモドールとの関係であまり冴えた話振りで

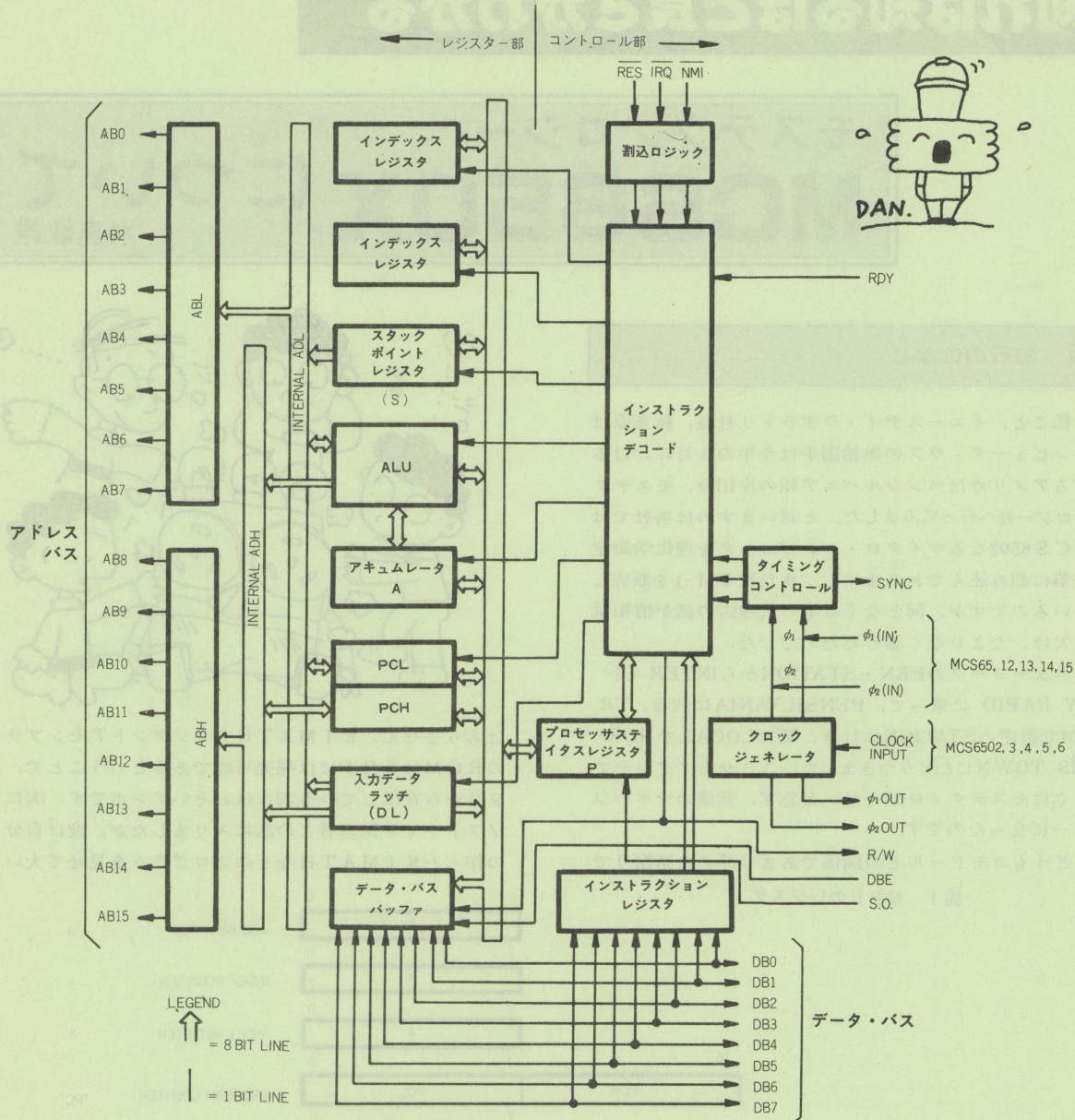
図1 MPUのレジスタ



はありません。KIMATHやレジデントアセンブラのROMは5月末には発売可能であるということで、9月から宣伝している割にはおそいテンポです。次にソフトウェア担当者との話に入りましたが、彼は自分の作ったKIMATHなどのプログラムを見せて大い



図2 MCS 6500シリーズ MPU ブロック図



にフンガイしているわけです。

どうもコモドルの仕事が(TVゲーム)入って、工場の方が作ってくれないとのこと。すべてコモドル旋風で、しばらくは治まらぬ感じにややガッカリしながら多くの話をして、それでもいろいろ楽しくなって帰ろうとしましたら道順の説明です。

“イヤ、車じゃないんですよ”と言うとき大変。“どうやって来た?”“どうして帰るか?”と皆でワイワイ。私はそばの鉄道の駅で良いのだと言うのですが、“駅などあったかな”という始末。ついに電話帳で駅をひき、電話をかけて場所をきき、“ああ5分位のところだ”と

いうわけで、やっと送ってもらえました。我々は常に駅が目当ての生活ですので、ずい分違うものだと感心したわけです。さて閑話休題……

## 2. 6500シリーズについて

モステクノロジー社のMCS 6500シリーズのマイクロプロセッサは、はじめて全ソフトウェア共通のファミリです。(MCS 6500のレジスタおよびブロック図は図1, 2をごらんください。)アドレスバスのビット数、割込みの数などの違いによって、ユーザーはチップを



表1 MCS 6500シリーズ 一覧表

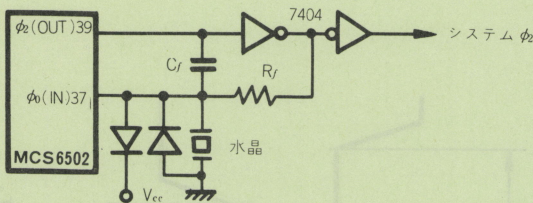
1MHzクロック		2MHzクロック		特 徴
内 蔵	外 部	内 蔵	外 部	
MCS 6502	MCS 6512	MCS 6502A	MCS 6512A	全 機 能 40ピンパッケージ
MCS 6503	MCS 6513	MCS 6503A	MCS 6513A	4 K バイト アドレス可能 IRQ, NMI 入力あり*
MCS 6504	MCS 6514	MCS 6504A	MCS 6514A	8 K バイト アドレス可能 IRQ 入力あり*
MCS 6505	MCS 6515	MCS 6505A	MCS 6515A	4 K バイト アドレス可能 IRQ, RDY 入力あり*
MCS 6506		MCS 6506A	—	4 K バイト アドレス可能 IRQ入力, $\phi_1$ (OUT)出力あり*

\* 28ピンパッケージ

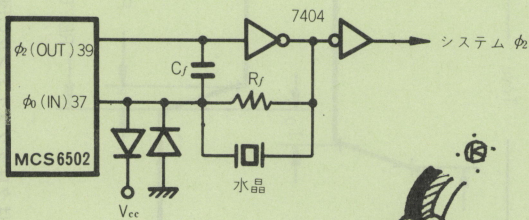
選択します。

6502は6500シリーズのうちで最も上位のものです。16ビットのアドレスバス、マスク可能、不可能な割込線、リセット、マシンサイクルを一時停止させるレディ、シングルステップモードを可能にするシンク、内部クロックジェネレータなど完全に機能が備わっています。今回はこの機種について少し説明をしましょう。

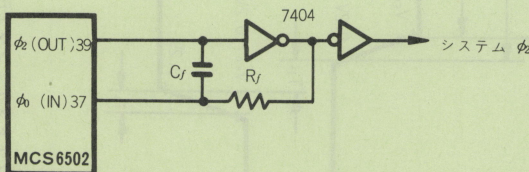
図3 クロック・ドライブ回路



並列モード・水晶制御発振器



直列モード・水晶制御発振器



タイム・ベース発生器 (RC回路)

## 2-1 クロック

クロックドライバはファンアウト1のTTLレベル方形波によるか内部の発振器でドライブ可能です。内部発振器の周波数はC, Rを外付けすることで決められますが、より高精度を望む場合は水晶をつけましょう(図3)。6800系のような外部クロックジェネレータは必要ありません。

このプロセッサはクロックが重なりのない2相のタイミングで働きます。データのリード、ライトはすべて $\phi_2$ の期間に行なわれますし、データ・バスはこの時に確立します。 $\phi_1$ の期間は完全にフローティングの状態です。6800系のようなDBEは必要ありません。図4および表2はタイミングの関係を示したものです。アドレス・バスは常に確立していますから、6800系で使うVMAも不要です。

## 2-2 レディ端子 (RDY)

レディ端子は命令の実行を遅らせることが主目的の入力端子で、 $\phi_1$ の期間にLレベルにしますと、 $\phi_2$ で行なわれる実行は停止します。実行を再開させる時は $\phi_1$ に同期させてHレベルに戻せば、 $\phi_2$ で停止が解除されることになります。注意していただきたいことはレディ入力と $\phi_1$ の同期を必ずとることで、これが乱れますと、ある場合にはプロセッサがハングして停止したままになってしまいます。

## 2-3 同期信号 (SYNC)

6502にはOPコードを取込むサイクルの $\phi_1$ の時期にSYNC信号が出ます。この信号はHレベルでこれはそのサイクルが終わる( $\phi_2$ がLレベルになる)まで続きます。シングル・ステップでプロセッサを動かす場合はSYNCがHとなった時に、 $\phi_1$ に同期させてRDYをLに落とします。実行を再開させる場合は $\phi_1$ に同期させて(必ず同期させて)RDYをHに戻します。

## 2-4 オーバフロー フラグのセット(S.O.)

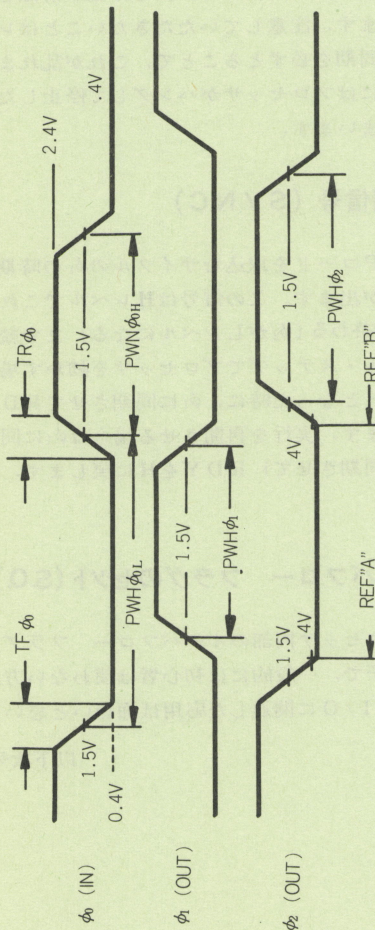
外部からプロセッサ内部のオーバフロー フラグをセットする端子で、一般的には初心者には使わない方がよいでしょう。I/Oに関連した応用は面白いと思います。

以下次号



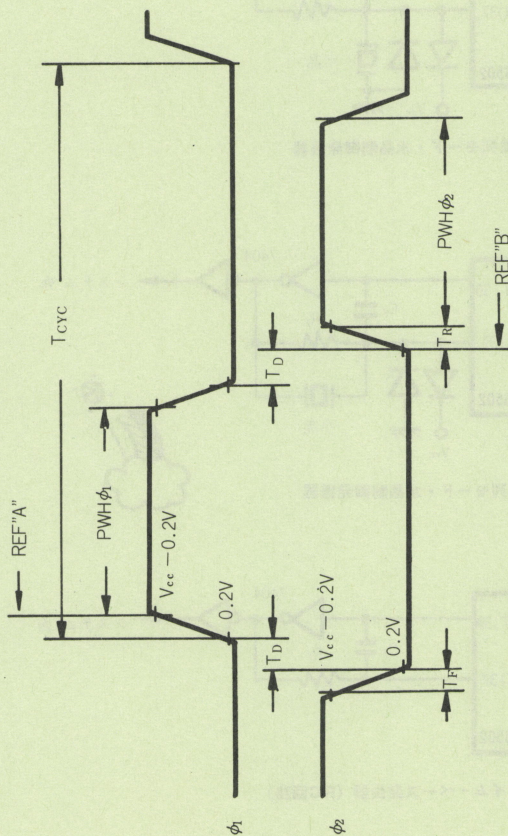
図4 クロック・タイミングおよびリード・タイミ  
ック・タイミ

ック・タイミ



クロック・タイミ

ック・タイミ



リード・ライトタイミ

ックでREF"A", "B"はクロックタイミ

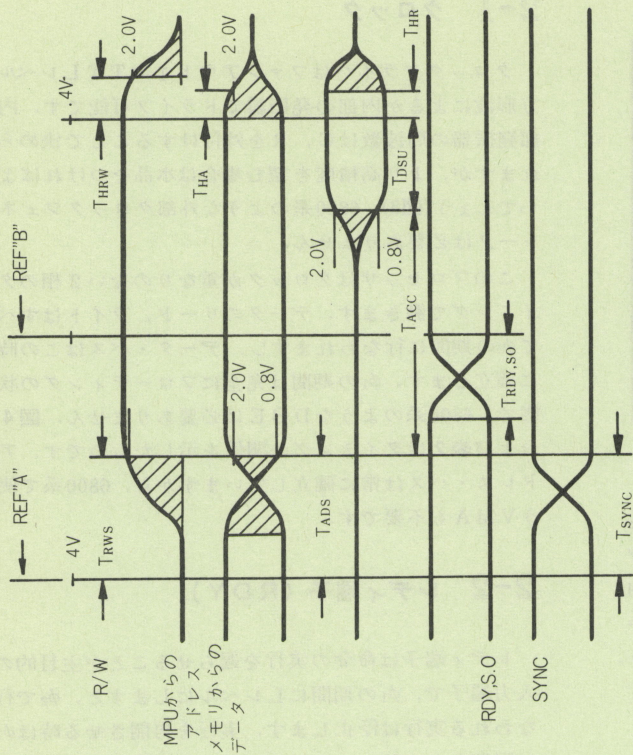
ングのREF点を示します。

図4 クロック・タイミ

ック・タイミ

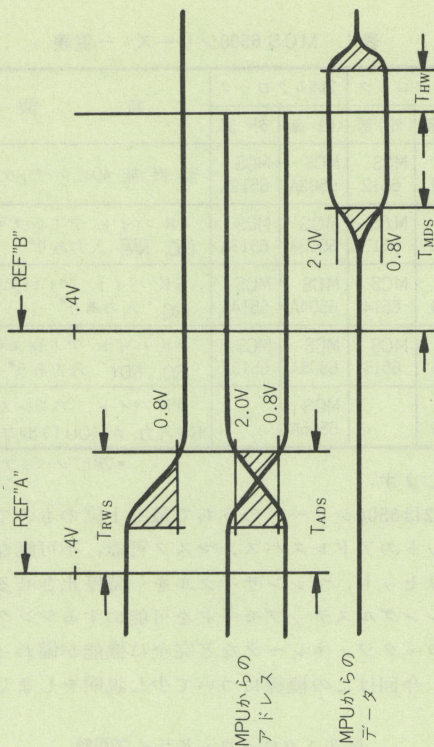
メモリ、周辺装置への書き込みデータのタイミ

ック



メモリ、周辺装置への書き込みデータのタイミ

ック





# 1MHz TIMING

クロック・タイミング-MCS6502, 03, 04, 05, 06

表2 タイミング特性表

# 2MHz TIMING

クロック・タイミング-MCS6512, 13, 14, 15, 16

CHARACTERISTIC	記号	MIN	TYP.	MAX.	単位
Cycle Time	$T_{CYC}$	1000	...	...	nsec
Clock Pulse Width (Measured at $V_{CC}-0.2V$ ) $\phi 1$ $\phi 2$	$PWH \phi 1$ $PWH \phi 2$	430 470	...	...	nsec
Fall Time (Measured from 0.2V to $V_{CC}-0.2V$ )	$T_F$	...	...	25	nsec
Delay Time Between Clocks (Measured at 0.2V)	$T_D$	0	...	...	nsec

CHARACTERISTIC	記号	MIN	TYP.	MAX.	単位
Cycle Time	$T_{CYC}$	500	...	...	nsec
Clock Pulse Width (Measured from at $V_{CC}-0.2V$ ) $\phi 1$ $\phi 2$	$PWH \phi 1$ $PWH \phi 2$	215 235	...	...	nsec
Fall Time (Measured from 0.2V to $V_{CC}-0.2V$ )	$T_F$	...	...	12	nsec
Delay Time between Clocks (Measured at 0.2V)	$T_D$	0	...	...	nsec

クロック・タイミング-MCS6502, 03, 04, 05, 06

CHARACTERISTIC	記号	MIN	TYP.	MAX.	単位
Cycle Time	$T_{CYC}$	1000	...	...	ns
$\phi$ (IN) Pulse Width (measured at 1.5V)	$PWH \phi$	460	...	520	ns
$\phi$ (IN) Rise, Fall Time	$TR \phi, TF \phi$	...	...	10	ns
Delay Time Between Clocks (measured at 1.5V)	$T_D$	5	...	...	ns
$\phi$ (OUT) Pulse Width (measured at 1.5V)	$PWH \phi$	$PWH \phi_{OL}-20$	...	$PWH \phi_{OL}$	ns
$\phi$ (OUT) Pulse Width (measured at 1.5V)	$PWH \phi$	$PWH \phi_{OH}-40$	...	$PWH \phi_{OH}-10$	ns
$\phi$ (OUT), $\phi$ (OUT) Rise, Fall Time (measured .8V to 2.0V) (Load = 30pf + 1 TTL)	$TR, TF$	...	...	25	ns

クロック・タイミング クロック・タイミング-MCS6502, 03, 04, 05, 06

CHARACTERISTIC	記号	MIN	TYP.	MAX.	単位
Cycle Time	$T_{CYC}$	500	...	...	ns
$\phi$ (IN) Pulse Width (measured at 1.5V)	$PWH \phi$	240	...	260	ns
$\phi$ (IN) Pulse, Fall Time	$TR \phi, TF \phi$	...	...	10	ns
Delay Time Between Clocks (measured at 1.5V)	$T_D$	5	...	...	ns
$\phi$ (OUT) Pulse Width (measured at 1.5V)	$PWH \phi_1$	$PWH \phi_{OL}-20$	...	$PWH \phi_{OL}$	ns
$\phi$ (OUT) Pulse Width (measured at 1.5V)	$PWH \phi_2$	$PWH \phi_{OH}-40$	...	$PWH \phi_{OH}-10$	ns
$\phi$ (OUT), $\phi$ (OUT) Rise, Fall Time (measured .8V to 2.0V) (Load = 30pf + 1 TTL)	$TR, TF$	...	...	25	ns

リード/ライトタイミング

CHARACTERISTIC	記事	MIN	TYP.	MAX.	単位
Read/Write Setup Time from MCS6500	$T_{RWS}$	...	100	300	ns
Address Setup Time from MCS6500	$T_{ADS}$	...	100	300	ns
Memory Read Access Time	$T_{ACC}$	...	...	575	ns
Data Stability Time Period	$T_{DSU}$	100	...	...	ns
Data Hold Time-Read	$T_{HR}$	10	...	...	ns
Data Hold Time-Write	$T_{HW}$	30	60	...	ns
Data Setup Time from MCS6500	$T_{MDS}$	...	150	200	ns
RDY, S. O. Setup Time	$T_{RDY}$	100	...	...	ns
SYNC Setup Time from MCS6500	$T_{SYNC}$	...	...	350	ns
Address Hold Time	$T_{HA}$	30	60	...	ns
R/W Hold Time	$T_{HRW}$	30	60	...	ns

リード/ライトタイミング

CHARACTERISTIC	記号	MIN	TYP.	MAX.	単位
Read/Write Setup Time from MCS6500A	$T_{RWS}$	...	100	150	ns
Address Setup Time from MCS6500A	$T_{ADS}$	...	100	150	ns
Memory Read Access Time	$T_{ACC}$	...	...	300	ns
Data Stability Time Period*	$T_{DSU}$	50	...	...	ns
Data Hold Time-Read	$T_{HR}$	10	...	...	ns
Data Hold Time-Write	$T_{HW}$	30	60	...	ns
Data Setup Time from MCS6500A	$T_{MDS}$	...	75	100	ns
RDY, S. O. Setup Time	$T_{RDY}$	50	...	...	ns
SYNC Setup Time from MCS6500A	$T_{SYNC}$	...	...	175	ns
Address Hold Time	$T_{HA}$	30	60	...	ns
R/W Hold Time	$T_{HRW}$	30	60	...	ns

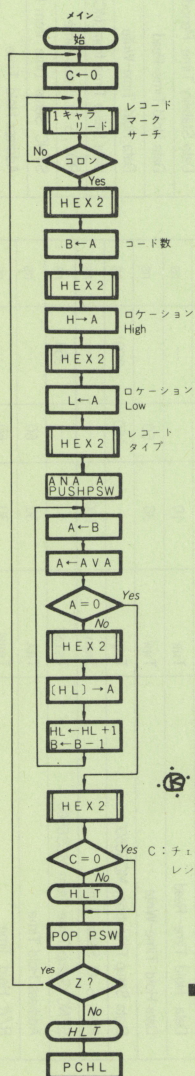


9月号のBINARYでは、ズドーンと2Kものリストとソノシートが発表されました。SDK-80で使おうという方には、まあ、あの程度でよいのかもしれませんが、そればかりでは……ということ、パラレルキーボードとVIDEO-RAM形式ディスプレイ用の改造について述べましたが、ここでは、その補足としてヘキサフォーマットのローダーと、乱数(RND関数)について触れてみたいと思います。

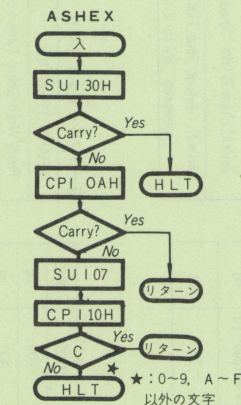
## 1 ヘキサフォーマット・ローダー

これは、インテル・フォーマットのローダーで、フローチャートとアセンブラのソースを示します。強い説明しなくとも読者諸兄には一応理解できると思います。(むしろすぐに作れるからリスト自体不要とも思われます。)必ずしもベストとはいえないと思いますので、腕に自信のある方は、ステップ削減なり、リロケータブル化するなり、なさって下さい。

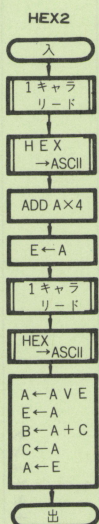
メイン



ASHEX

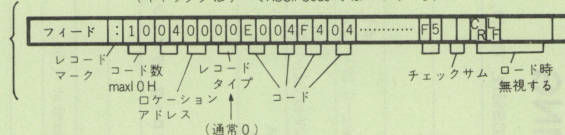


HEX2:



■注意: PTRよりのロードであれば ErrorでHaltすればテープもとまるのでよいが、Auto Start/Stop (H68/TRの様に)でないカセットのときは、HLTをSVCの様な(TK-80)では、RST7とか)におきかえる方がよい。

(キャラクタはすべてASCII Codeではっている)



16進ローダ・ソース・リスト

```

RECORD
RECORD: MVI C, 00H
RE1: CALL READ ; 1キャラ・リード
      CPI 3AH
      JNZ RE1 ; ':' DETECT?
      CALL HEX2 ; YES
      MOV B, A ; THE NUMBER OF C
      CALL HEX2
      MOV H, A ; LOCATION HIGH
      CALL HEX2
      MOV L, A ; LOW
      CALL HEX2
      ANA A ; RECORD TYPE D
      PUSH PSW ; PUSH IT
CORD: MOV A, B
      ORA A
      JZ CHSM ; B=0 レコード終了
      CALL HEX2
      MOV M, A
      INX H
      DCR B
      JMP CORD
CHSM: CALL HEX2 ; CHECK SUM
      JZ NEXT ; CHECK SUM ERROR
NEXT: POP PSW
      HLT RECORD ; NEXT RECORD
      ; PAUSE
HEX2: PCHL
      CALL READ ; 1 CHR READ
      CALL ASHEX ; ASCII → BIN 4BIT
      ADD A ; SHIFT LEFT 4BIS
      ADD A ; AND CLEFR LOWER DIGIT
      ADD A
      ADD A
      MOV E, A ;
      CALL READ ; LOWER DIGIT
      CALL ASHEX
      ORA E
      MOV E, A
      ADD C ; CHECK SUM
      MOV C, A
      MOV A, E
      RET
  
```



## BASIC

福島 真

```

ASHEX: SUI    30H
        JNC    AS1
        HLT
        ; ERROR
AS1:    CPI    0AH
        RC
        SUI    07H
        CPI    10H
        RC
        HLT
        ; ERROR
        (RET)

```

## 2 擬似乱数 (M系列)

Interface Age 誌に出た TINY BASIC の解説 (文献(4)) に

——前略—— But it is great to teach programing basics to children (and adults) and for games, since it has the RND function. It takes up little memory space and a lot faster than other basics.

などとあります。こんなダサイ方法が最良 (もしくは better) といわれては何だかイラツキますねエ。

文献(3)を見た時ふっと文献(1)とそれからこのイライラを思い出しこのパズルの改良 (目玉商品) を思いついた次第です。

このシフトレジスタと Exclusive NOR だけで一種のカウンタを構成しますが、(図1) 普通のカウンタと異なり現れる値が飛び飛びなので M 系列と呼ばれるこの方法は、擬似的に乱数とみなさせるわけです。また、TINY BASIC では RND(X) の X の値で割った余りを乱数とするので、ランダム性は後に示したミニコンによる M 系列の結果よりはるかに向上すると思われます。

実行速度が若干 up すると思われますが、ひまな人がいたらステート数をかんじょうしてみてください。

以下に乱数発生モデルと原型、差し替え方の例を示します。(図2) (また参考までにミニコンで同様の方法で発生させた乱数を生のままでのせておきます。)

MICRO COMPUTER

## ■原型[文献1より改変(≒ステップ減)]

```

RANDOM: LHL D  RWRK
        MOV  A, L
        RAR
        A(7:0) ← L(7:0)
        Am-1 ← Am(m=7~1)
        [特に A0 ← A1]
        C ← A0
        A2 ← C
        Am ← Am ⊕ Lm(m=7~0)
        [特に A0 ← A0 ⊕ L0 = L1 ⊕ L0]
        DAD  HL
        HLm+1 ← HLm(m=14~0)
        C ← HL15
        HL0 ← 0
        A ← A + C
        [特に A0 ← A0 ⊕ C]
        CMA
        ANI  01H
        ORA  L
        MOV  L, A
        SHLD RWRK
        RET
        rm: レジスタ r のビット m
        rDm: レジスタ r のビット m
        r(m:n): レジスタ r のビット m から n まで

```

## ■差し替え方(BINARY第2号参照)

```

RND : CALL EXPR0
      MOV  A, H
      ORA  A
      JM   ERROR
      ORA  L
      JZ   ERROR
      PUSH D
      PUSH H
      LHL RWRK
      LXI  D, 7FFH
      CALL COM
      JC   RND1
RND1: LXI  H, 0000H
      MOV  E, M
      INX  H
      MOV  D, M
      SHLD RWRK
      POP  H
      XCHG
      PUSH B
      CALL DIVID
      POP  B
      POP  D
      INX  H
      RET

```

NOP\*6 ← 見よこの強さ

MICRO COM

## ■参考文献

- 1) 八木妙子：疑似乱数発生プログラム  
インターフェース No. 8 77'2
- 2) 藤本 真 M 系列の発生  
インターフェース No. 9 77'4



- 3) “シフトレジスタジェネレータカウンタ”  
TTI アプリケーションマニュアル
- 4) DR.WANG'S PALO ALTO BASIC  
by Roger Rauskolb Ineer Face Age 76' like this
- 5) 東大版PALO ALTO BASIC  
BINARY 2号

図1 モデル

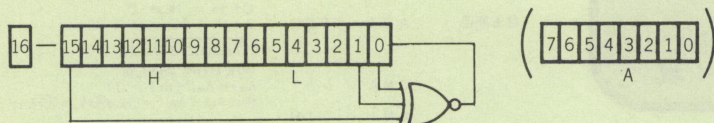
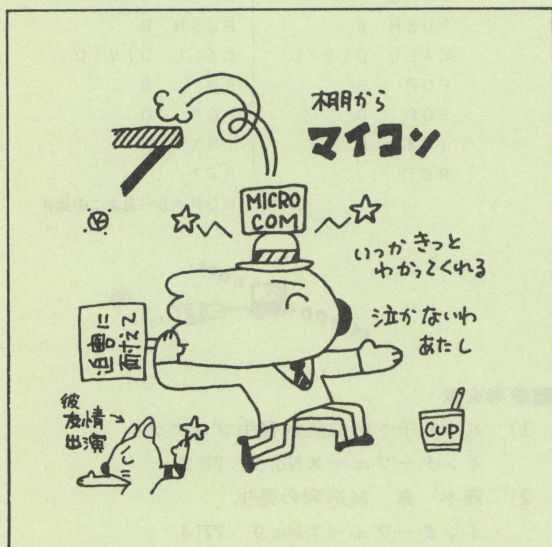
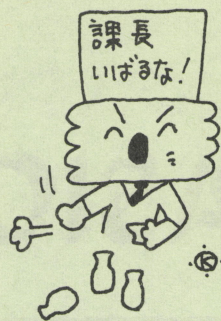


図2 ミニコンによるM系列乱数(16bitを2の補数とみて出している)

7936	15873	31746	-2044	-4088	-8176	-16352	-32704	128	257
514	1028	2057	4114	8228	16457	-32622	293	586	1172
2345	4690	9380	18761	-28014	9509	19018	-27500	10536	21073
-23390	18757	-28022	9493	18986	-27564	10408	20817	-23902	17733
-30070	5397	10794	21588	-22359	20819	-23897	17742	-30052	5432
10865	21730	-22076	21384	-22767	20003	-25529	14478	28956	-7623
-15245	-30490	4557	9114	18228	-29079	7379	14759	29519	-6497
-12994	-25987	13563	27127	-11281	-22562	20413	-24710	16117	32234
-1068	-2136	-4272	-8544	-17088	31360	-2815	-5629	-11258	-22515
20507	-24521	16494	-32548	440	881	1762	3524	7049	14098
28196	-9143	-18285	28966	-7604	-15208	-30416	4704	9409	18818
-27900	9736	19473	-26590	12357	24714	-16108	-32216	1104	2209
4418	8836	17673	-30190	5157	10314	20628	-24279	16979	-31577
2382	4764	9529	19058	-27420	10696	21393	-22750	20037	-25462
14613	29226	-7084	-14168	-28336	8864	17729	-30078	5381	10762
21524	-22487	20563	-24409	16718	-32100	1336	2673	5346	10692
21385	-22766	20005	-25526	14485	28970	-7596	-15192	-30384	4768
9537	19074	-27388	10760	21521	-22494	20549	-24438	16661	-32214
1109	2218	4436	8873	17746	-30044	5448	10897	21794	-21948
21640	-22255	21027	-23481	18574	-28388	8760	17521	-30494	4549
9098	18196	-29143	7251	14503	29007	-7521	-15042	-30083	5371



## でばっく・るーむ



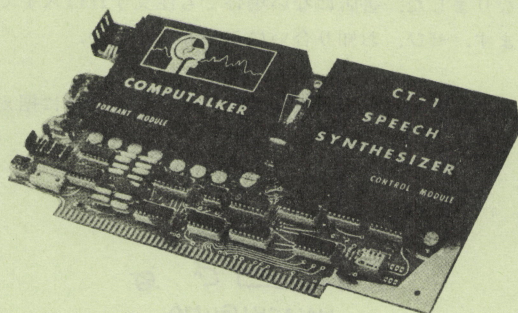
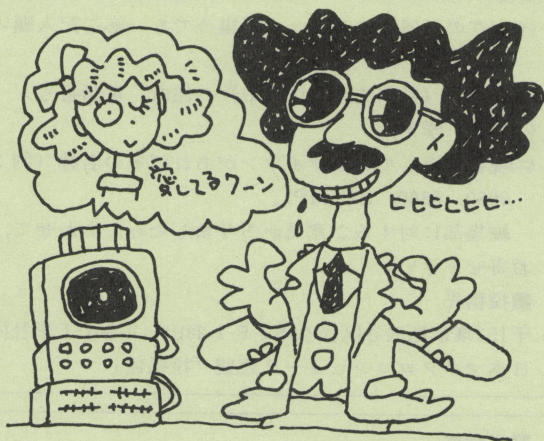
**注意と訂正** BINARY 2号のTINY BASICではI/Oポートイニシャライズを行っていないし、それをやるスペースも最初の方がないのでSDK-80モニタのような物を使用するか、終りの方へ一旦飛んでやるようにしないとならない。——つまり先月号I/O P98. 右下の□内は消除。



# チャッタレス・奥山の いいたいほうだい

今月のターゲット

人工音声



こともあるが、耐久性、信頼性が問題になる。今はやりのマイコンでは…？ ウーン、少々スピードがかったるいで、そのままでは音声ほどの情報量は処理しきらない。

**音** 声合成部だけをモジュール化した製品も米国ではすでに市販されている。このモジュールとマイコンを組み合わせれば、さきの緊急放送装置だって簡単にできる。

この製品、スピーチシンセサイザ、コンピューターカーと呼ばれ、日本でも市販されている。S-100 Bus なんて、IMSAIとかALTAIRなんかに、そのままつながる。基板1枚でホンモノに近い音声をリアルタイムで合成できちゃうのだ。ハード部分はオシレーターとかフィルターの組み合わせだ。そうアナログ回路ね。まあ、ミュージックシンセサイザを音声向きにアレンジしたものと思えば良い。だからソフトを工夫すると歌だって歌うんだぜ。

**ソ**フトウェアはいろいろ完備している。9つあるパラメーターをダイレクトにコントロールしてやると話し手の個性も演出できる。(これで音楽もOK!)

さらに、発音記号(英語で習っただろう)で入力すると、より簡単に発音できる。ただこの場合品質はちょっと落ちる。このソフトは、いわばコンパイラだ。

欠点は少々お高い。(日本で、23万もする)。けれどさっきの応用例なんか、人間大量の命からくらべれば安い! 安い!

**あ** わたらしい世の中なせいか、“事件”というヤツは重なる時には重なるものである。航空機関係では、つい先ごろ、日本赤軍によるハイジャックと、クアランプールでの墜落事件とがほぼ同時に起きたことは記憶に新しい。

これだけ、マイコンに代表されるような科学技術が発達しても、ああいう事件は、なかなか防ぎようがないものらしい。

ハイジャックを、金属探知器なんかで防止しようとしているのだが、敵はさるもの凶器は刃もの…手をかえ品をかえ名をかえて、ついには顔までかえて再び登場というわけだ。

飛行機の墜落事件も後をたたず、今はやりの自殺を志す人ならともかく、普通はあまり好まれない事件である。

**米**国では航空機が、地上に異常に接近した場合、高度を自動的に検出して、音声で“Pull up! Pull up!”とパイロットに警告するそうである。音声といってももちろん本物であろうはずがない。人工音声合成器だ。米国では義務づけられているこの装置、日本の日航ではほとんど装備されていないらしい。

こういった緊急放送装置はテーブなどで済まされる



## ■次号予告

11月25日発売の次号では、マイコンによるフロッピーディスクのコントロール、プリンタの制御、ROMライタの製作、プリンタの製作などの他、BASIC言語が使えるマイコン・システムの作り方などを掲載する予定です。なお連載のEMICは都合により次号に掲載します。

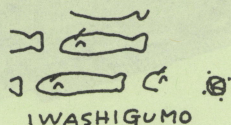
## ■編集後記

▶I/Oも創刊一周を迎えることができました。これもひとえに読者諸氏のあたたかいご支援のおかげです。誌面を借りて厚くお礼申し上げます。

▶I/Oはマイコン・ファンの情報誌として、皆様の技術向上、意見交換の場を提供すべく創刊された雑誌です。今後も皆様の積極的な参加をお願いいたします。

▶I/Oは11月号から全国の有名書店に置かれることになりました。書店にない場合でも注文すれば入手できます。ぜひ、お知り合いにご紹介ください。

なお、定期購読料は本年12月号まで現行料金に据え置きます。



## ■原稿募集

「I/O」はみんなの広場です。以下の各原稿を募集していますので、ぜひあなたも参加して下さい。

- ①イベント、ミーティング、講習会、勉強会 etc のお知らせ。
  - ②製作・実験のレポート 原稿用紙(400字詰)3枚くらいにまとめる。図、表はエンピツ書きでOK。写真もぜひ入れて下さい。
  - ③「I/Oポート」のマイコン・クラブ紹介(メンバーの写真も!)
  - ④秋葉原の情報(お買徳品の情報etc.)
  - ⑤ソフトウェア道場 プログラムの説明とアセンブラまたはマシン語のリスト、フローチャートも。
  - ②～⑤は採用の場合には稿料をさしあげます。
- なお、投稿の際には以下のことを必ず記入して下さい。

- (イ)現在の所属(ペンネームの場合でも一応ご記入願います。)
  - (ロ)連絡先(勤務先または自宅)の住所、電話番号。
  - (ハ)年齢、学年
  - (ニ)現在所有しているマイコンがあればその名称(例: 8080, 6800, SC/MP)
- 編集部に対するご意見がありましたら、あわせて、お寄せ下さい。

## ■投稿先

〒151東京都渋谷区代々木2-5-1 羽田ビル507 工学社内  
日本マイクロコンピュータ連盟「投稿係」

## ■定期購読のおすすめ

予約申し込みは半年、1年で、半年以上申し込まれた方は、「マイコン連盟」の会員として登録されます。

- ①1冊400円(送料込)
- ②半年…2,200円(送料込)
- ③1年…4,000円(送料込)

## ■団体割引

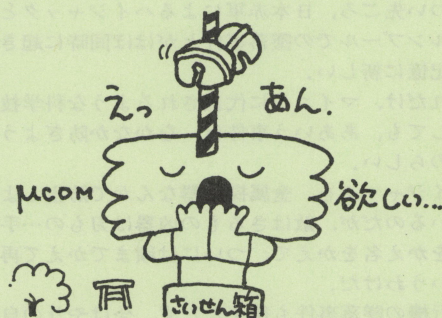
なお、5名以上で1年間の予約をする場合は団体会員として、1名当り年間3,500円をお支払い下さい。

## ■送付方法

- ①郵便振替《東京2-49427》  
裏の通信欄に、何月号からご希望が明記してください。
  - ②現金書留 } 何月号からご希望が明記したものを、同
  - ③定額小為替 } 封してください。
- のいずれか。
- なお、継続して申し込まれる方は、会員番号も忘れずにお書きください。

## ■送付先

〒151東京都渋谷区代々木2-5-1 羽田ビル507 工学社内  
「日本マイクロコンピュータ連盟」



I/O

発行人

編集人

編集

発行所

1977年11月号 第2巻第11号(通巻第13号) 昭和52年11月1日発行(毎月1回発行)

星 正明

森 昭助

日本マイクロコンピュータ連盟

株式会社 工学社

〒151 東京都渋谷区代々木2-5-1 羽田ビル507 ☎(03)375-5784 振替口座東京5-22510

印刷: 耕文社

定価 350円



# SWTPC 6800 マイクロコンピュータ システム・ガイド

## 《特長》

①SWTPC 6800コンピュータ・システムは、主にMOTOROLA社のMC 6800ファミリイを使用しています。

その理由は、

- 各構成要素がマイクロコンピュータ・システムを設計するために必要な機能を十分に備えており、融通性にとんでいる。
  - ソフトウェアの開発に必要なドキュメンテーションが優れている。
- 点にあります。

たとえば、714ページにおよぶシステム・アプリケーション・マニュアルでは、システム構成、I/O技術、ハードウェアの特性などの詳細が盛り込まれています。また、プログラミング・マニュアルには、同システムで利用できる各種のソフトウェアに加えて、種々のプログラミング・テクニックも記述されています。（モトローラ社から購入できます）

②各I/Oの設計は互換性をもたせてあるので、他のコンピュータにも接続することができます。

③対話型高級言語BASICが使用でき、その他アプリケーション・プログラムも豊富です。

## 《用途》

①パーソナル・コンピュータとして

②教育用システムとして

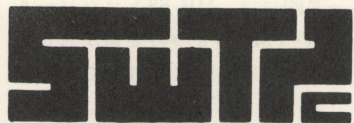
コンピュータ言語に関する教育はもとより、コンピュータとの対話による、語学、数学、物理などの教育用にも利用できます。

③小型ビジネス用システムとして

④研究用システムとして

各種実験装置をコンピュータに接続して、計測、制御システムを実現できます。

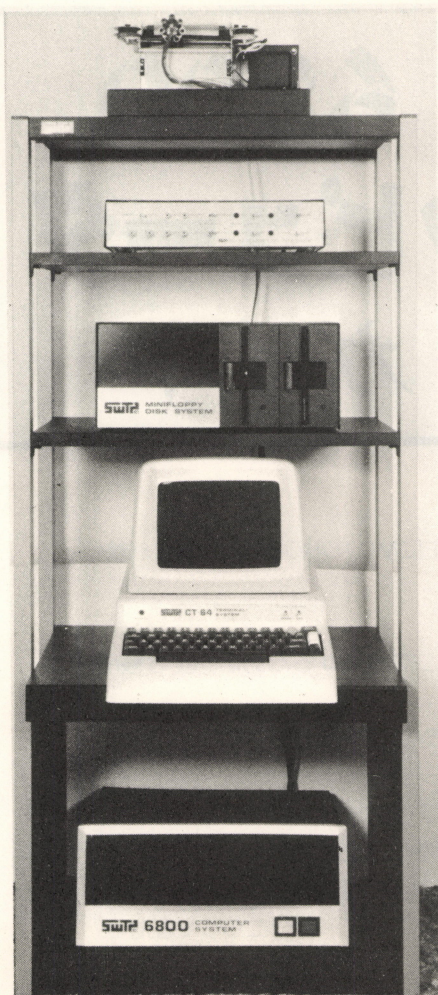
⑤開業医のための各種システムとして



サウスウエスト テクニカル プロダクツ ジャパン(株)

〒150 東京都渋谷区宇田川町2-1 渋谷ホームズ507 ☎(03)464-4932(代)





# SWTPC 6800 システム

## SWTPC 6800

### システムの解説

SWTPC 6800 コンピュータ・システムを構成する場合、図1で表わしたような大きくわけて、4つのレベルが考えられます。

- ①基本システム
- ②4K BASICシステム
- ③8K BASICグラフィックディスプレイ・システム
- ④フロッピーディスク・システム

#### ■基本システム

基本システムはハード的には、MP-68とコンソールターミナル (CT-64, CT-VM) の2つの要素からなっています。それは、MP-68(CPU) を稼動するために、



システム・コントロールのためのコンソールターミナルを必要とするからです。ターミナルとしては、ASCIIコードを用いた、20mAカレントループは、RS-232規格のものが適しています。なお、転送速度は110または300ボーのものです。

なお、BoudotあるいはEBCDICコードをMP-68に直接接続するのは困難です。もし適合するターミナルを持たない場合、SWTPCのCT-64ターミナルとCT-VMモニタテレビを接続すればよく、CT-VMモニタの代わりに通常のテレビにも接続できます。

この基本システムでは、MIKBUG\*(ミニモニタ)により、マシンランゲージプログラムを作成したり、実行することができます。アプリケーションプログラムTIC-TAC-TOEなども使えます。

## ■ 4 K BASICシステム

基本システムにAC-30（デュアルオーディオカセットインターフェイス）と4 Kメモリボードを増設することにより、4 K BASICシステムとなります。AC-30には、市販のカセットテープレコーダを2台接続することができ、マシンランゲージプログラム、BASICプログラムをカセットテープに記憶しておけます。

このシステムでは、MIKBUGと4 K BASICが使え、アプリケーションプログラムANIMC（動物当てゲーム）をAC-30より入力して使うことができます。

## ■ 8 K BASICグラフィックシステム

STEP-1：4 K BASICシステムに4 Kメモリボードを1枚増設しますと、8 K BASIC、エディタ、アセンブラが使えるようになります。

STEP-2：PR40Z（プリンタ）とMP-L（パレルインターフェイス）を増設すると、プログラム、データのハードコピーをとることができ、プログラムの作成が便利になります。

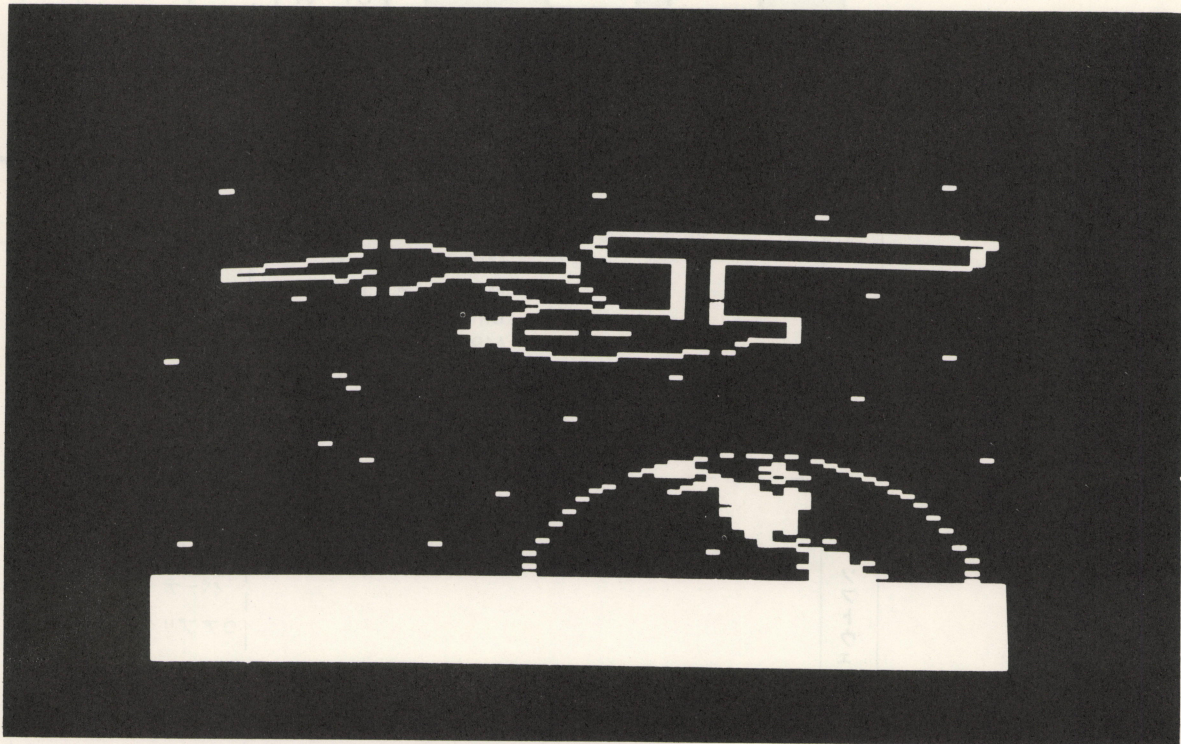
STEP-3：GT-61（グラフィックディスプレイターミナル）とMP-Lを増設しますと、図形表示、高度なグラフィックゲームができます。

STEP-4：PPG-J（ジョイスティック）を接続しますと、ダイナミックなゲームが楽しめます。このシステムでは、グラフィックゲームRACE（空飛ぶ円盤ゲーム）が使えます。

## ■ フロッピーディスクシステム

8 K BASICグラフィックシステムにMF-68（デュアルミニフロッピーディスクシステム）と4 Kメモリボードを増設して、フロッピーディスクシステムを実現できます。これより、マイコンシステムをミニコンレベルまでレベルアップすることが可能です。

メモリは、16 Kバイトとなります。

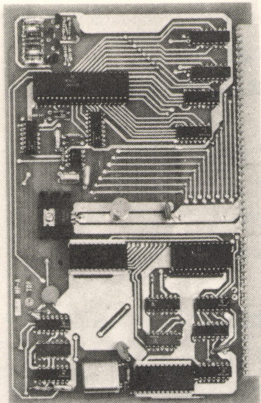
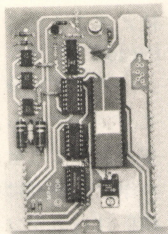
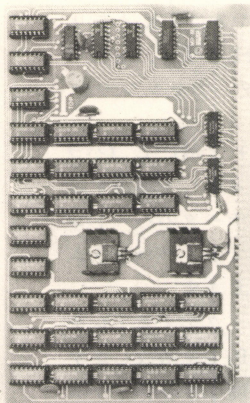




MP-M

MP-A

MP-C

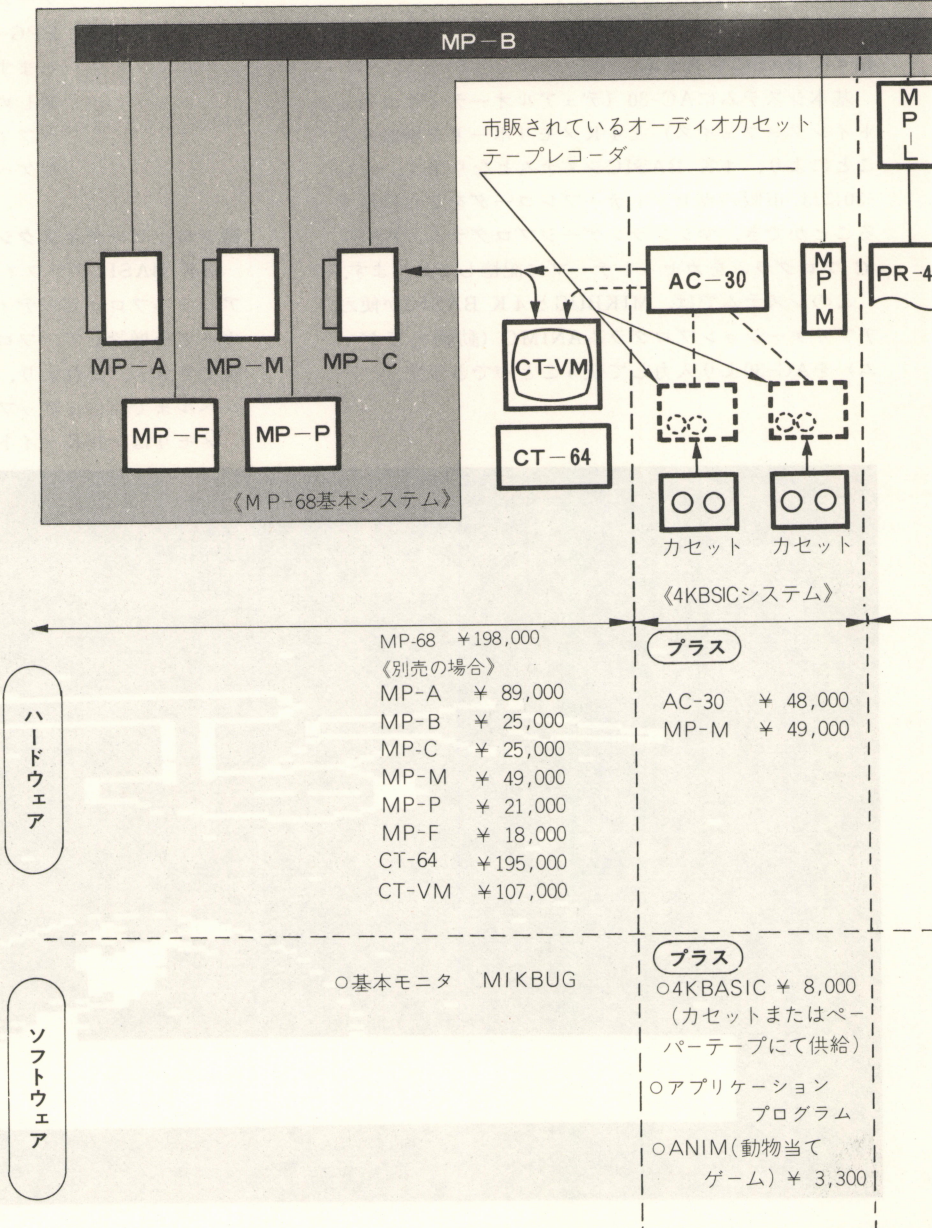


## ■豊富な周辺装置

さて、SWTPC 6800 マイコンコンピュータ・システムは図1のような構成になっています。

CPU(MP-68)を中心に、コンソールターミナル(CT-64, CT-VM), オーディオカセット・インターフェイス(AC-30), プリンタ(PR-40Z), グラフィックディスプレイ・コントローラ(GT-61), ジョイスティック(PPG-J), そしてシステムをミニコンなみにレベルア

図1 SWTPC 6800マイコン

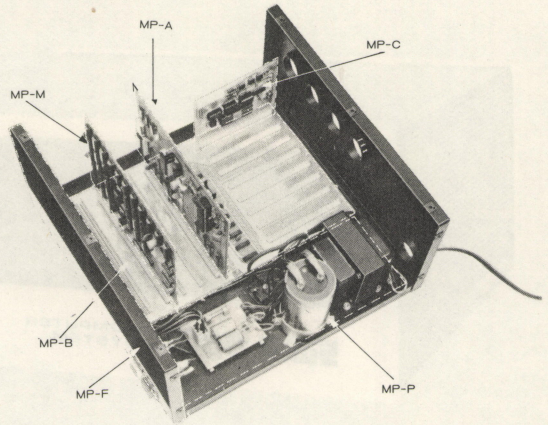


\*本誌掲載の価格はサウスウエストテクニカルプロダクツジャパン(株)の小売価格です。

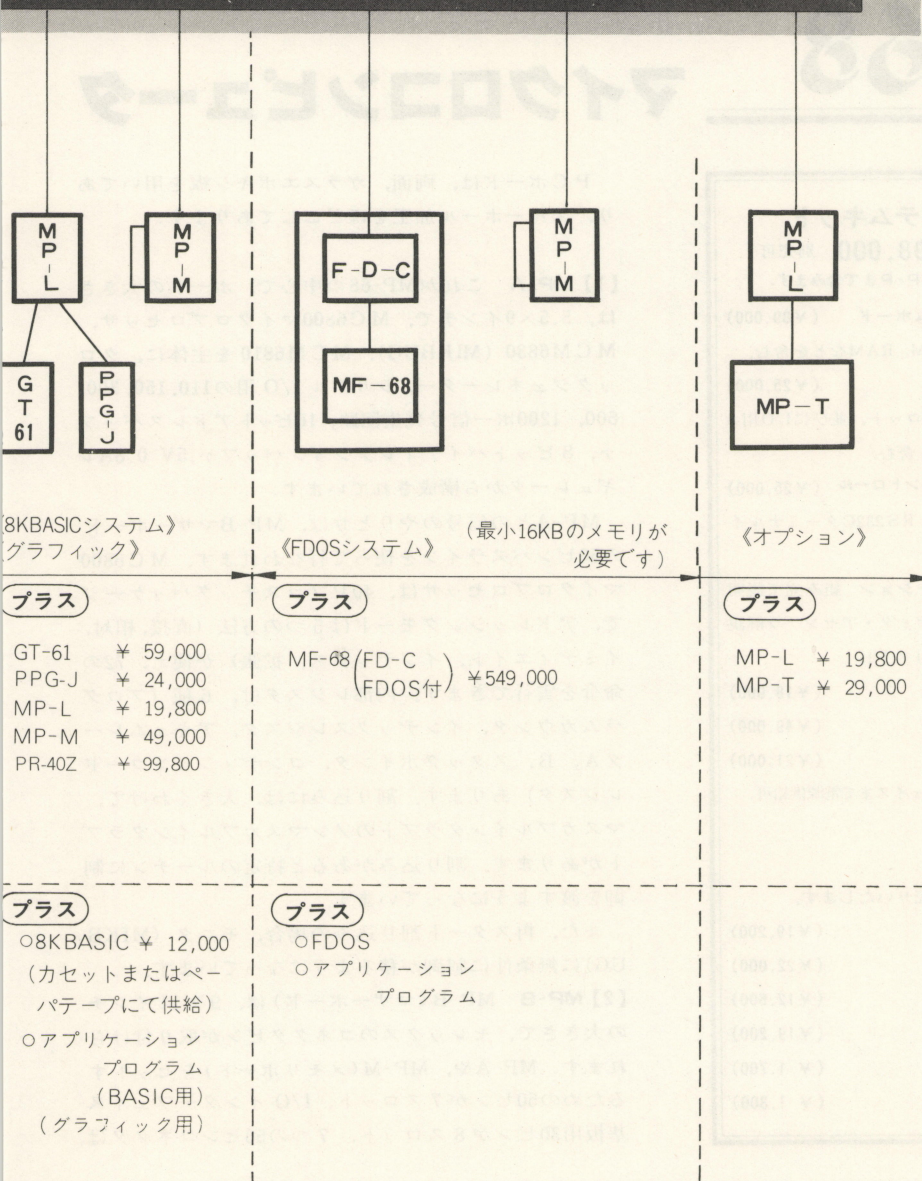


アップしてくれるミニフロッピー・ディスク(MF-68), それに時間的制御に用いるタイマー(MP-T)といったような, パーソナルコンピュータを構成するためのデバイスがすべてそろっているといえます。

それに製作, 開発用のドキュメンテーション, BASIC, EDITOR, アセンブラ, TESTプログラム, ゲーム, 技術計算, ビジネス用アプリケーションプログラムなどのソフトウェアも用意されています。

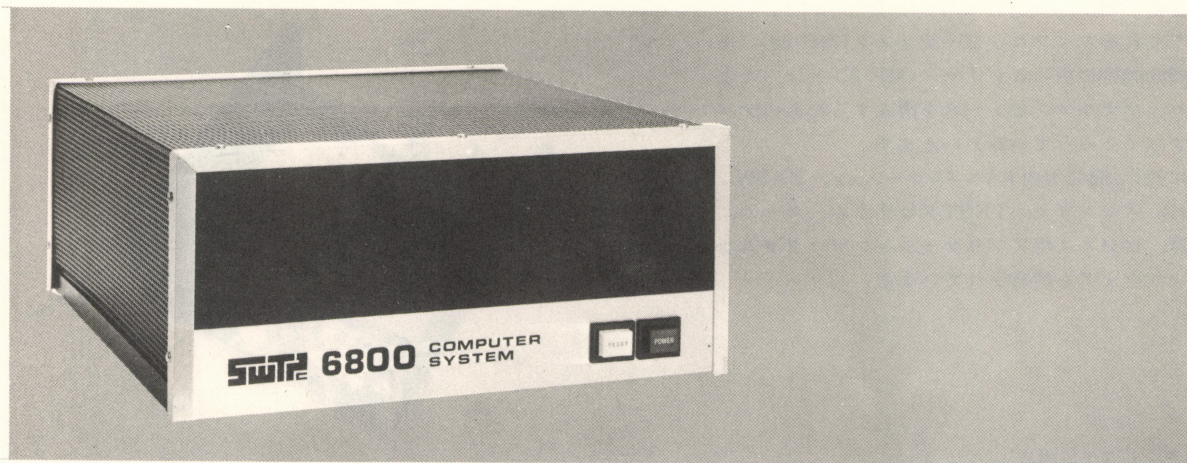


コンピュータ・システム構成



※予告なしに価格, 仕様等が変更される場合があります。





# MP-68

## マイクロコンピュータ

### MP-68 マイコンシステムキット

¥ 198,000 別売可

※上記価格には下記のMP-AからMP-Pまで含みます。

- ①MP-A 6800コンピュータシステムボード (¥89,000)  
ミニオペレーティングシステム用ROM, RAMなどを含む。
- ②MP-B マザーボード (¥25,000)  
MPUボード, メモリボード用7スロット, 並びにI/O用8ポート付, アドレスデコーダなども含む。
- ③MP-C シリアルインターフェイスコントロール (¥25,000)  
TTY20mAカレントループまたは, RS232Cターミナルインタフェースを含む。
- ④MP-D システム・ドキュメンテーション 組み立て説明書, モニタ(MIKBUG)説明書, エディタ・アセンブラ解説書, 技術資料, TESTプログラムリスト)。
- ⑤MP-F シャーシおよびカバー (¥18,000)
- ⑥MP-M 4Kバイト付メモリボード (¥49,000)
- ⑦MP-P 電源ユニット (¥21,000)  
16Kバイトメモリ, 8I/Oインターフェイスまで電源供給可。

#### ■ボードのみの価格

MP-68用サーキットボードは, 別売りいたします。

- MP-Aボード (¥19,200)
- MP-Bボード (¥22,000)
- MP-Cボード, Sボード, Lボード (¥12,600)
- MP-Mボード, 8Mボード (¥19,200)
- コネクタセット 50ピン (¥1,700)
- 〃 30ピン用 (¥1,300)

PCボードは, 両面, ガラスエポキシ板を用いてあり, スルーホール加工をほどこしてあります。

【1】MP-A これがMP-68の中心で, ボードの大きさは, 5.5×9インチで, MC6800マイクロプロセッサ, MCM6830 (MIKBUG), MCM6810を主体に, クロックジェネレーター, シリアルI/O用の110, 150, 300, 600, 1200ボー信号発生回路, 16ビットアドレスバッファ, 8ビットバイディレクションバッファ, 5V 0.8Aレギュレータから構成されています。

MP-Aとの信号のやりとりは, MP-Bマザーボードの50ピンバスラインを使って行なわれます。MC6800マイクロプロセッサは, 40Pプラスチックパッケージで, アドレッシングモードは5つの方法(直接, 相対, イミディエイト, インデックス, 拡張)が使え, 72の命令を実行できます。内部レジスタは, 6種(プログラムカウンタ, インデックスレジスタ, アキュムレータA, B, スタックポインタ, コンディショニングコードレジスタ)あります。割り込みには, 大きくわけて, マスカブルインタラプトのノンマスカブルインタラプトがあります。割り込みがあると特定のルーチンに制御を渡すようになっています。

また, 再スタート割り込みの場合, モニタ(MIKBUG)に無条件に制御が移るようになっています。

【2】MP-B MP-B(マザーボード)は, 9×14インチの大きさで, モレックスのコネクタピンが取り付けられます。MP-Aや, MP-M(メモリボード)をセットするための50ピンが7スロット, I/Oインターフェイス基板用30ピンが8スロット, 7つの50ピンコネクタは,



MP-Aで1つ使用すると、6つあまることになりますが、キットに入っている電源の容量の関係でメモリーボードは、4枚までしか挿入できません。ですから、4Kメモリーボードを用いた場合16Kバイトまでしか拡張できません。ただし、8Kメモリーボード(MP-8M)を用いれば、32Kまで増設できます。

I/O インターフェイス用として用意されている30ピン8つのスロットは、#0から#7のポートナンバーが付いていて、#1にはMP-C(ターミナルコントロール用)が入るようになっています。また、マザーボードには、I/Oポートセレクト用のセレクトと、アドレス、データ用バッファが装備されています。なお、多くのインターフェイスボードを必要とする場合、50ピンバスを使って、もう1枚のMP-Bマザーボードをパラレルに接続することができます。

### 【3】MP-C コントロール インターフェイス(シリアル)

大きさは5¼インチ×3½インチです。シリアル・コンソール・ターミナルをマイクロプロセッサに接続させるのに使われます。

ターミナルはシステム・コントロール用あるいはユーザーの入出力装置として利用されます。シリアル・ターミナル(ASCII・RS-232CまたはTTY20mAカレント・ループ)とはケーブルで接続され、110ボー(10文字/秒)または300ボー(30文字/秒)で作動します。

ボードドット・コードのテレタイプはこのインターフェイスと接続できません。必ずASCIIコードにならなければなりません。しかし、SWPTCのCT-64ターミナル・システム・キットは接続するようになっています。

すべてのターミナルの入出力データは、ボード上に装備されている10ピン・コネクタを通してやりとりされます。ボードの電源は5Vレギュレータによって供給され、約0.2Aの電流を消費します。

【4】MP-D ドキュメンテーション・パッケージは、M6800システム・ハードウェアおよびソフトウェアに関する情報を網羅したルーズリーフ形式のノートです。この大半はモトローラ社の公式なドキュメンテーションで、正確でかつ有用な情報が入手できます。さらに、同パッケージにはモトローラで書かれたマニュアルも含まれており、アセンブラ、マシン言語インストールの完全なセットと各種のプログラミング例が載っています。

### 【5】MP-F ケースおよびカバー

幅15.125インチ×高さ7インチ×深さ15.25インチの台とシルバー・トリムの付いた陽極酸化アルミニウム製のカバーが含まれます。

フロント・パネルには、電源ON/OFFスイッチ、パイロット・ランプ、リセット・スイッチが組み込まれています。

台にはマザーボード(MP-B)およびその付属品をはじめ、パワートランス、整流ブリッジ、フィルタ・キャパシター、電源基板が取り付けられるようになっています。

### 【6】MP-M メモリ・ボード

大きさは5.5インチ×9インチで、総メモリー容量は8ビット、4,096バイトのRAMボードです。ボード上のサーキットによって、すべてのアドレス・デコーディングおよびデータ・ライン・バッファリング機能をおこないます。

合計32(1Kビット×1ビット)の21L02-1スタティックRAMが使われています。

MP-Aへの接続はすべて、マザーボード(MP-B)の50ピン・コネクタを介して行なわれます。ボード用の+5V電源はボード上のレギュレータによって供給されます。電流容量は1.5Aです。

### 【7】MP-P 電源機構

マザーボード(MP-B)、マイクロプロセッサ・システムボード(MP-A)、4Kメモリーボード(MP-M、最大4枚まで)または8KボードMP-8M、8つのインターフェイス・ボードなどに電力を供給します。

パワートランス、整流用ブリッジ、フィルタ・キャパシター、コネクタ、プリント基板が含まれます。

プリント基板は3.5インチ平方で保護ヒューズ付で、8VACおよび±VDCを供給します。

### オプション

#### 【8】MP-S シリアルインターフェイス ¥19,800

大きさは、5¼インチ×3½インチです。シリアルデータ入出力装置を接続する場合用いるものです。転送速度は、110,150,300,600,1200が選べます。

TTY20mA, RS232Cコンパチブル、電源は、+5Vで電流容量は、0.2Aです。

#### 【9】MP-LA パラレルインタフェイス ¥19,800

大きさは、MP-Sと同じで、パラレルデータ入出力装置用です。

当社のPR-40Z(プリンタ)、GT-61(グラフィックターミナル)、PPG-J(ジョイスティック)などを接続する場合に用います。

MP-LAは、2つのポートをもっていて、各ポートは8ビットのデータラインと2ビットのコントロールラインからなっています。+5Vのレギュレータにより供給され、電流容量は、0.3Aです。

#### 【10】MP-8M 8192バイトRAMメモリ ¥120,000

ボードの大きさは、MP-M(4Kメモリ)と同じで、+5V、1Aの電力を消費します。このメモリを用いることにより、MP-68の電源で32K(8K×4)バイト実装可能となります。





CT-64 ¥195,000

CT-VM ¥107,000

## ターミナル・キット

# CT-64/CT-VM

### ■CT-64 ターミナル・キット

CT-64は外部から信号を得て文字を表示するもので、CT-64内のシリアルインターフェイス・ボードによって、コンピュータと接続されます。

UARTが用いられており、直列で送られて来た信号を並列にして受け、並列の信号を直列に変換してコンピュータに送り出します。

データの伝送速度は110,150,300,600,1200ボーでスイッチでセレクトできます。

半二重通信では信号の送出と同時に画面に表示されますのでオフラインでの使用もできます。

入出力インターフェイスはRS-232Cコンパチブルで、ほとんどのコンピュータへビデオ・モニタ接続可能です。

#### ▶CT-64 ターミナルキット

¥195,000

ASCIIエンコード付キーボード (56種類、大文字・小文字を含む、128ASCIIセット)

7×9ドットマトリックス (64字/行または32字/行) ×16行/ページ

カーソルコントロール機能、スクローリング機能、リバース機能、ハイライティング機能、ビーパ機能  
シリアル・インタフェース (110~1200BPS) TTLコンパチブル

1頁メモリ付 (2頁まで拡張可)

シャーシ及び美麗ケース付

#### ▶MM-1 CRTモニタ (組立済み)

¥107,000

9インチCRTグラフィック・ディスプレイ

完全ソリッドステイト化

美麗ケース付

## ビデオ・モニタ

### ■各種コントロール機能

1. リバース：画面の白黒反転
2. カーソルコントロール：（静止、プリンキング、）
3. ハイライティング （ON/OFF, B.S., LF）
4. ビーパートーン （注意喚起のための音）
5. ページ/スクロール （自動行送り）
6. 小文字はタイプライタ表示 （例：g, j等）

PC板はすべて両面ガラスエポキシ板で、スルホール加工されています。ボードは3枚に分かれており、メインボードが10×13インチ、メモリボードが3½×7½、シリアルインターフェイスが3½×9½の大きさで、後の2枚がメインボードの上に立つことになります。CT-64の大きさは、13×21×5インチとなっています。

RS-232のピンコネクションはTXD, RXD, ターミナルレディ、グラウンドです。シリアルインターフェイス・ボードはメモリ・ボードのうしろのメインボードにさされています。

CT-64には、

- プラスチック成形カバー、アルミシャーシ、
- 電源
- キーボード (KBD-5)

が含まれます。



# KBD-5

KBD-5は56キーで128.ASCIIセットが含まれます。

スイッチ板は11 $\frac{1}{2}$ インチ×6 $\frac{1}{2}$ インチ上にならんでおり、組み立てはスイッチをさし込んで下のピンをハンダ付けします。

スペース・バーはバーのどこを押してもONになるようになっています。

キーは、アルファベット、大、小文字、シフトキー、数字、特殊記号、および、2ヶのロック可能なコントロールスイッチがあります。

エンコーダはスキニング・タイプのMOSで配線により新しいキャラクタを作りだすことができます。

各キーはリピート回路を持っており、1秒以上押すとリピートになります。

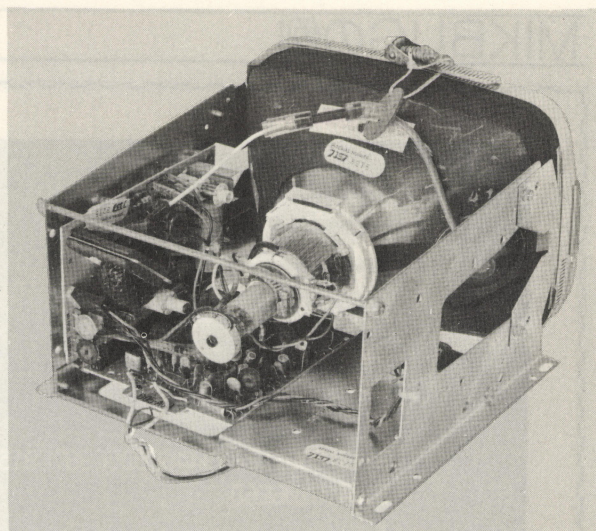
キーストロープは、正、負ジャンパーで選択できます。また、Nキーロックアウト方式を採用しております。(KBD-5のみでも購入できます。)

KBD-5キーボードキット(エンコーダ付)

¥30,000

## ■CT-VM ビデオ・モニタ

CT-VMの特徴は、9インチと小型で完全なソリッ

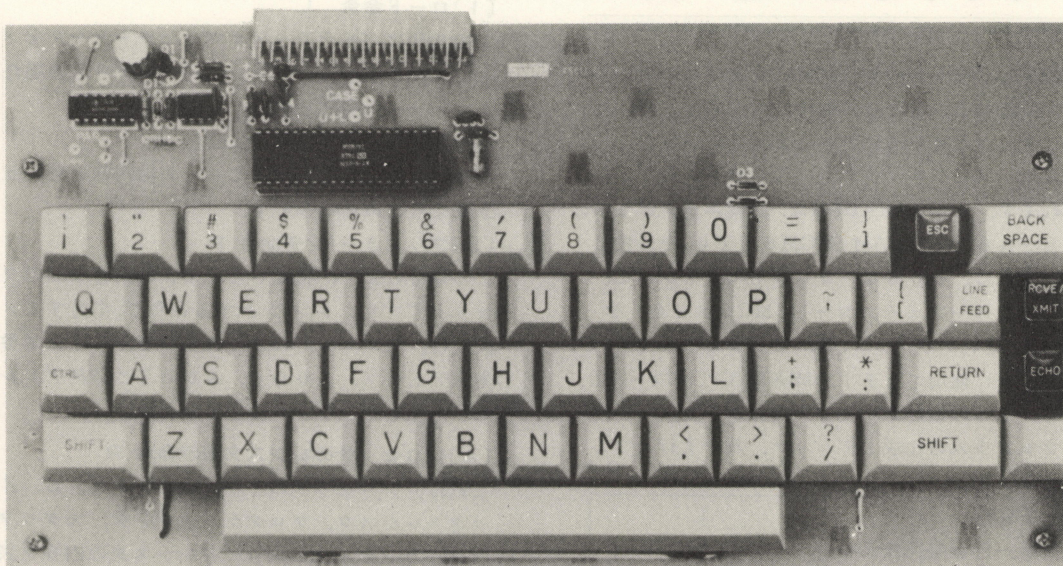


ドステート、そして帯域幅が12MHzということです。帯域幅が広いので、64字/行に用いても、画面のゆれがなく、字もちらつかず、鮮明なものとなります。

CT-VMをCT-64に接続する場合、+12VDC 900mAの電力は、CT-64からとれます。

またこのCT-VMは、本体とカバーから成り、本体は完成品で、ケースに組み込むだけです。

# ASCIIキーボード・キット



¥30,000



## MIKBUGの例

```
*M A002
*A002 31 10
*A003 A3 00
*A004 08 10
*A005 A9 10
*A006 57
*P
S1131000112233446E9D5E887E815B854B845FA88C
S10410106E6D
*
```

これは、MコマンドとP1コマンドを用いて、1000～1010番地の内容をプリントする例です。

# MIKBUG

MIKBUGは、モトローラ社がMC6800を用いたシステムの基本モニタとして製作したもので、MC6830L7というROMに書き込まれて提供されます。MIKBUGは、メモリーマップ上のE000～E1FFに置かれます。また、MIKBUGは、作業エリアとして、A000～A07FにRAM(MCM6810)を必要とします。それに、8004～8007につながれた、パラレルインターフェイスポート(MC6820)を使って20mAカレントループ、RS-232Cターミナルをコンソールに使用できます。MIKBUGには以下に示すような、5つの機能があります。これらで、ユーザーは、プログラムの作成とデバッグ、及び実行をすることが出来ます。

- |                   |   |
|-------------------|---|
| ①ロード命令            | L |
| ②メモリー内容参照修正命令     | M |
| ③プリント/パンチ命令       | P |
| ④プロセッサのレジスタ表示命令   | R |
| ⑤ユーザー・プログラムスタート命令 | G |

MIKBUGがレディー状態であるとき、つまり、コマ

ンドをKEYできるときは、ターミナルに、アスタリスク(\*)が表示されている。MP-68のパワースイッチをONした場合または、リセットスイッチを押した場合、にもアスタリスク(\*)を表示させることができます。

### 〔1〕ロード命令 L

この命令はバイナリー・オブジェクトテープをメモリーにロードする命令です。ペーパーテープの場合のフォーマットは図P.6のようです。

### 〔2〕メモリー内容参照修正命令 M

これは、指定したメモリアドレスの内容を見たり、書き変えるための命令です。

### 〔3〕プリント/パンチ命令 P

この命令により、指定したメモリーの内容を図のフォーマットでプリント/パンチする命令で、出力するメモリー区間は、MコマンドによりA002、A003番地に先頭アドレス、A004、A005に最終アドレスをセットすることにより設定できます。

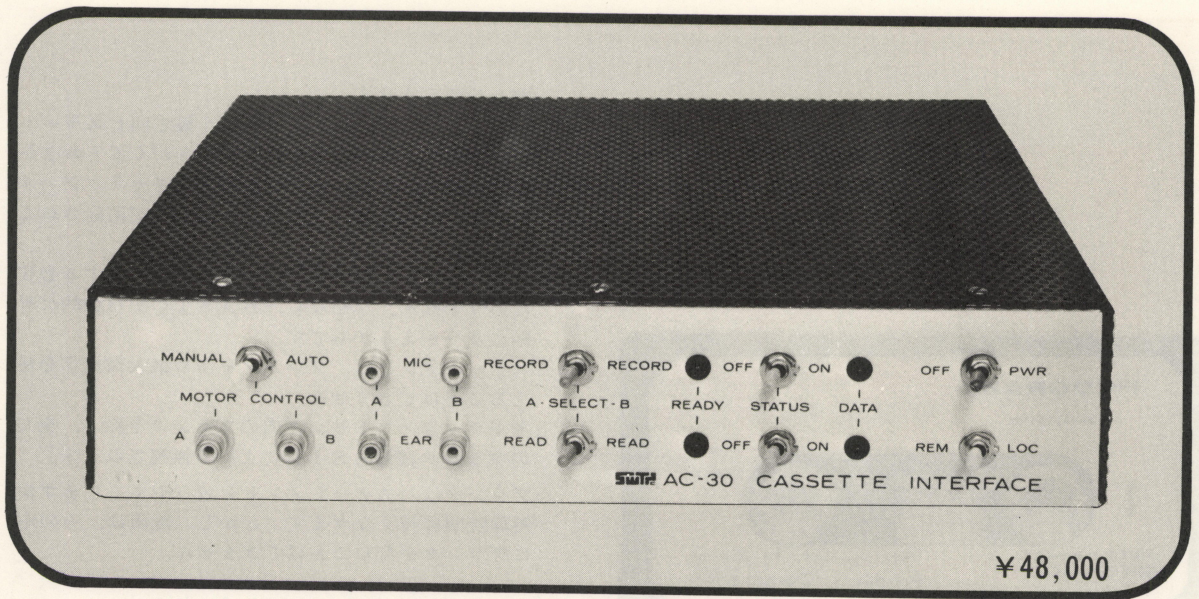
### 〔4〕プロセッサのレジスタ表示命令 R

これは、プロセッサのアクキュムレータA、B、インデックスレジスタ、プログラムカウンタ、スタックポインタ、コンディショニングコードレジスタの内容を表示させる命令でプロセッサの状態を見ることが出来ます。

### 〔5〕コーザープログラムスタート命令 G

A048、A049の示すアドレスからプログラムをスタートするためのものです。





#### ■AC-30 デュアル オーディオ カセット インターフェイス キット

BYTE. Magagine社は1975年の秋Kansas cityにおいてオーディオ・カセットレコーダにデジタル・データを記録する方式の標準規格を決め、ここで決った規格を『カンサス・シティー・スタンダード』と呼びます。その主旨は、標準UARTフォーマットを使い300ボーで直列に記録します。自己同期式UARTフォーマットにより±30%のスピード変動のあるオーディオカセットレコーダであっても、データは保障されます。この構成は、他の変調方式よりもすぐれており、低価格のオーディオカセットレーダの最悪の場合のスピード変動を考慮しても対応できることは有利な点です。

SWTPC AC-30デュアルオーディオカセットインターフェイスキットは、SWTPC6800コンピュータ・システムおよびCT-64ターミナルとともに用いるのが普通ですが、できるだけ一般性と融通性を考慮して設計されているので、他のものと組合せでも使えますので、RS-232Cとコンパチブルな直列インターフェイスを用意すればSWTPC AC-30カセットインターフェイスを使ってオーディオカセットを記憶装置として使えます。このカセットインターフェイスをアイデアルモードで動作させると、コンピュータ固有のロード・ダンプ・ルーチンが他のインターフェイスを付け加えることなしにできます。LOCALモードに設定しておくと、ターミナルとカセットのみが接続され、テレタイプライタのLOCALモードでの動作と同じようなことが行なわれます。

REMOTEモードで動作させると、ターミナルおよびカセットの両方がコンピュータと接続され、テレタイプライタのREMOTEモードと同様な動作が行なわれます。CT-1024(TV, テレタイプ, CT-

## オーディオカセット インターフェイス

# AC-30

64)ターミナルまたは、コントロール・キャラクタをデコードできる他のターミナルを使えばユーザーは、Reader ON(Control Q), Reader OFF(Control S), Record On(Control R), Record OFF(Control T)コマンドを、使うことができる。

これらのコマンドは、カセットレコーダとのデータの流れおよびモータの動作をコントロールするものでプログラムとして与えられます。コントロールコマンドをアクセスできないターミナルではオプションのseparate parallelインターフェイスを付け加え、そのコントロールラインでカセット・インターフェイスをドライブすれば、カセットをコントロールできます。

カセット・インターフェイスの基板はうめ込み穴になっており、5つのエッジコネクタがでています。ボードの後側の3つのコネクタは、コンピュータコントロールデコーダ、ターミナルと接続され、前面の2つのコネクタはカセットインターフェイスのコントロールパネルと接続されます。大きさは、幅12⅝、奥行11、高さ3インチ。

◀AC-30デュアルオーディオカセットインターフェイス  
キット

¥48,000





# 4K BASIC

## ■SWTPC 4K BASIC VERSION 2.0の特長

算術演算は、BCDによって行なわれます。

ほとんどのステートメントがダイレクト・モード(ステートメント番号なしで入力され、すぐ実行される)で使用できます。

プログラムは8Kバイトで実行できUSER関数により、機械語プログラムをコールできます。

## ■プログラムの構造

BASICプログラムはステートメントの集合です。各ステートメントはステートメント番号で始まり、ステートメント本体がつづき、キャリッジ・リターンで終わります。

BASICには4つのタイプのステートメントがあります。

宣言, 代入, 入力/出力, 制御

## ●ステートメント

☆各ステートメントは1から9999の間の数をステートメント番号として持たなければなりません。

0は使えません。

☆ステートメント番号は、BASICによってステートメントを並べるために使われます。

☆1本のプログラムでは同じステートメント番号は1

度しか使えません。

☆前に入力したステートメントは、後で同じステートメント番号を持ったステートメントがくるとおきかえられます。ライン番号の後にすぐキャリッジ・リターンを入れると、その番号を持つ行が削除されます。

☆ステートメントを、番号の小さい順に入力する必要はありません。なぜなら、BASICが自動的に昇順に並べかえるからです。

☆ステートメントは、ブランクを含め最大72文字を越えることはできません。

☆キャラクタ・ストリング内のブランクを除き、全てのブランクはBASICによって無視されます。

☆ブランクは、ステートメントを読みやすくしますが、処理時間は長くなります。しかし、数値は、その中にブランクを含むことはできません。

●データ・フォーマット このBASICでは、数値の範囲は1.0E-99から9.99999999E+99までです。

●変数値 変数は、1字の英字か、それに1桁の数字をつけた名前がつけられます。

●REM REMは実行されないステートメントで、プログラムを読みやすくするために使用されます。

■コマンド コマンドをタイプインすることにより、BASICとコミュニケーションすることができます。また、いくつかのステートメントはステートメント番号なしでキーインすることにより、直接実行することができます。

●LIST [Statement m], [Statement n]  
現在のプログラムをターミナル上に表示します。

●RUN 現在メモリにあるプログラムの実行を開始します。

●NEW プログラムを消去します。

●SAVE メモリ内のプログラムを、SWTPC AC-30 カセットインターフェイスか、紙テープに出力します。

●LOAD テープ(磁気又は紙)から、すでにSAVEされたプログラムをメモリに読みこみます。

●APPEND LOADと同様に動作しますが、メモリの現在の内容を消去しません。

●Control C Control C キーを押すと、BASICの実行は停止しREADYを返します。

●Control X 現在の入力中のライン・バッファを消去します。

●Control O 1文字分のバックスペース。

●PATCH MIKBUGオペレーティング・システムにもどり、\*を表示します。

●ダイレクト・エグゼキューション(カリキュレータ・モード) BASICは、即時計算したいような問題に使えるよう設計されています。そのために、BA



S I Cは、電卓のような使い方すなわちステートメントを“直接”実行する機能を持っています。

●**DATA** num {num, ...num} DATAおよびREADステートメントは、たくさんの値を変数に代入するために使われます。

●**READ** var {var, ..., var}

●**RESTORE** RESTOREステートメントはREADによって進んだバッファ・ポインタをデータ・バッファの最初にもどす働きをします。

## ■代入文

●**LET** var=exp (Direct) 変数に値を代入するために使用されます。語LETは、ダイレクト・モード以外では省略してもかまいません。

等号は、通常の数字とは意味が異なります。等号は右辺の式を計算しその値を左辺の変数の値と置きかえることを意味しています。右辺の式は、単純な数値又は、数値、変数、演算子、関数などがまじった数式などです。

## ■算術演算子

算術演算子は次のものが使えます。

-	.....負 (数値の左につけて)
*	.....乗算
/	.....除算
+	.....加算
-	.....減算

2つ以上の演算子ならんだり、演算子なしというのは許されません。A++Bや(A+B)(B-3)は無効です。-3というのはOKです。

## ●演算子の順位

1	負	-
2	乗・除算	*, /
3	加・減算	+, -

式の計算は上の順位の中で左から右へ進められます。かっこでかこまれた計算は先に行なわれます。

■**コントロール・ステートメント** コントロール・ステートメントはプログラムステートメントの実行順序を制御するために使われます。

●**FOR** var=exp 1 TO exp 2 STEP exp 3.....

**NEXT** var FORとNEXTステートメントは1組でプログラム・ループを形成します。ループは、1以上のステートメントを指定された回数だけ繰り返して実行します。

●**STOP** STOPステートメントはプログラムの実行を停止させます。BASICはコマンドモードにもどります。

●**END** ENDステートメントはプログラムの実行を停止させます。

●**GOTO** Statement n (Direct) GOTOステートメントは無条件でプログラムの実行を分岐させます。

●**GOSUB** Statement n

●**RETURN** サブルーチンは、GO-SUBステートメントによって制御を移されます。サブルーチンが終了すると、RETURN命令によってGO-SUBの次のステ

ートメントにもどります。

サブルーチンのネストは最大8レベルまでできます。

つまり、あるサブルーチンがGOSUBを使って更に他のサブルーチンを呼び出せるということです。

●**ON** EXP GOTO Statement n, (m, ...L)

●**ON** EXP GOSUB Statement n, (m, ...L)

このステートメントは、EXP(式)の値の行番号のステートメント又はサブルーチンに制御を移します。

●**IF** relational exp THEN Statement n

●**IF** relational exp THEN BASIC Statement (Direct)

IFステートメントは特別な条件によりプログラムの流れを変えるのに使われます。

## ●関係演算子

=	等しい
<>	等しくない
<	より小さい
>	より大きい
<=	より小さいか等しい
>=	より大きい等しい

●**INPUT** var (var..., var) INPUTステートメントは、プログラム実行中にユーザがターミナルからデータを入れることを可能にします。

●**PRINT** var (Direct)

●**PRINT** "textstring" (Direct)

●**PRINT** exp (Direct)

プリントステートメントは式の値、リテラル、変数、テキストストリングをユーザのターミナルに出力します。複数の形式をコンマ又はセミコロンで区切ってプリントリストの中に記入することができます。コンマは、プリント項目をゾーン毎に印字させ、セミコロンは項目間に1個のスペースを空けます。もし、リストがセミコロンで終わると、LF/CRの出力は抑制されます。

●**TAB**関数 TAB関数はPRINTステートメントの中で、データを特定の位置に出力するために使われます。TABはBASICに、変数を出力する位置(プリントポジション)を指示します。TABの引数は式も使えます。

●**RND** RND(X)は一様分布の擬似乱数を発生させます。

●**TAB** TAB(X)はプリントポジションをX番目にセットします。

●**INT** INT(X)はXより小さい最大の整数を値とします。

●**ABS** ABS(X)は、Xの絶対値をとります。

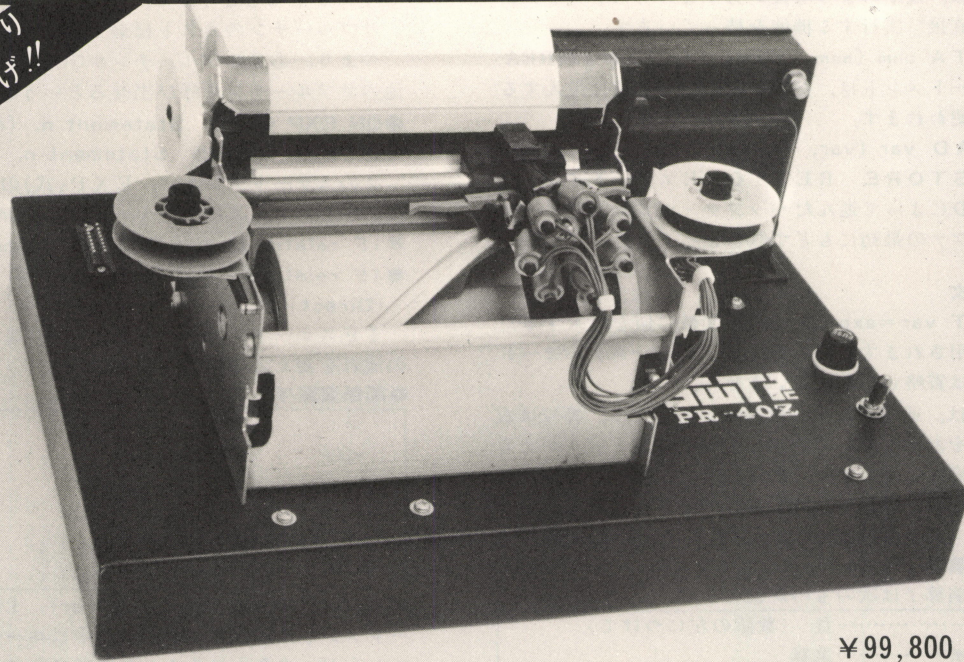
●**SGN** SGN(X)はXの符号(+, -)をあらわします。

●**CHR\$** CHR\$(X)はASCの逆機能です。

●**USER** LET A=USER(X)により、機械語プログラムに制御が移ります。



国産化により  
大巾値下げ!!



¥99,800

## ドットインパクト プリンタ・キット

# PR-40Z

### ■PR-40Z ドットインパクトプリンタ・キット

PR-40Zは、MP-68, TK-80, LKIT-8等のマイクロコンピュータと接続して、プログラムや処理結果をハードコピーするためのアルファニューメリックプリンタです。

#### 《仕様》

本セットは、LRC7040R 5×7ドットマトリクスのインパクトプリンタおよびインターフェイス回路、電源回路より構成されます。

#### (1) プリンタ

文字構成 5×7ドットマトリックス

英・数字・特殊記号・カナ文字(オプション)

文字間隔 1ドットスペース

文字数 40キャラクタ/行

印字速度 75行/分(50Hzの場合)

印字用紙 98mm巾標準紙

印字領域 約 85mm

#### (2) インターフェイス部

入力：TTLコンパチブル

出力：TTLコンパチブル

#### (3) 電源

入力：AC 100V 50/60Hz 0.9A (印字中)

#### ■印字方法

プリントヘッドが左→右へ移動するとそれにタイミングを合わせて7個のプリント・ソレノイドがキャラクタパターンにしたがって駆動され、対応する7本の縦に並んだプリントワイヤがインクリボンを叩き、用紙へ印字します。

#### ■プリンタの構造

プリントヘッドの移動には、シリンダが用いられています。シリンダには1往復のジグザグの溝があり、プリントヘッドがこの溝に連結しているため、モータがシリンダを回転することによりヘッドは左右に移動します。

シリンダの右端にはカムとマイクロスイッチ(プリント・スイッチと呼ばれる)が設けられており、ヘッドのプリント開始点およびモータ停止のタイミングをインターフェイスに伝えます。

シリンダの左端には紙送り装置があり、ヘッドが右から左に戻る時に、シリンダに連動するアームにより紙送りが行なわれます。

ヘッド部にはインク・リボン移動装置があり、一行印字することによりリボンが自動的に移動します。またリボン・スプールが空になった時は自動的にスプールの回転方向が逆転します。



## ■TK-80, LKIT-8用プリンタ PR-40Z

TK-80およびLKIT-8にソフトウェアコントロール方式で接続できる。ソフトウェア付。ROMに書き込んだ状態でも用意されています。(有料)

PR-40Z	¥99,800
ROMソフト	¥ 9,000
カバー	¥15,000

\*カナ用キャラクタ・ジェネレータはオプション

## ■SWTPC 6800 とのインターフェイス

PR-40Z CTUをSWTPC6800に接続する場合は、パラレルインターフェースボード (MP-LA) を使用します。

接続図を図に示します。

MP-LAは、SIDEA, SIDEBの2組のI/Oポートを持ちますが、このうちSIDEBをPR-40Z CTUの為に用います。

MP-LAは、それぞれのSIDEに対してデータ線8本のほかにコントロール線2本を持ち、CPUとPR-40Z CTUは、このコントロール線を用いて“HAND SHAKE”のデータ転送を行ないます。

▶PR-40Z CTU (SWTPC用インターフェイス)  
¥20,000

## ▶MP-LA (パラレルインターフェイスボード)

¥19,800

## ■プリンタメカニズム LRC7040R

LRC7040プリンタメカのための販売もいたします。プリンタメカは、PR-40Zの写真上部のみで必要な回路及びソフトウェアは無料で提供されます。

LRC7040R ¥78,000

## ■データ・フォーマット

bit 0  
bit 1  
⋮  
bit 6 } 7 bit ASCIIコード

bit 7 カナbit (カナ使用の場合有効)

→=1カナ (bit0~bit6はJISコード)

→=0英数字 (bit0~bit6はASCIIコード)

## ■データ送出方法

1 キャラクタごとにCPUからMP-LAを介してPR-40Z CTUへデータを送ります。

データがキャリッジ・リターンコード (0D) または40番目のデータの時、プリンタはプリント動作を開始し、それまでに入力されたキャラクタをすべてプリントします。

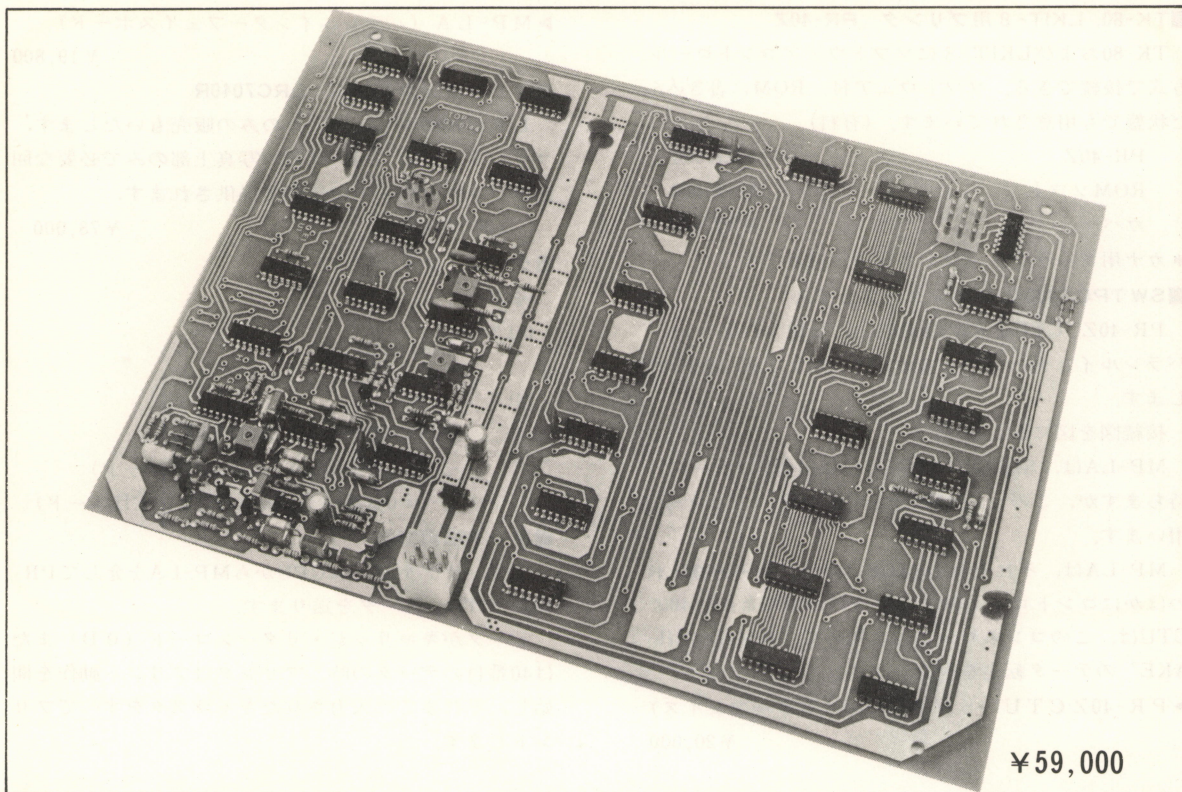
## 数あてゲームプリント例

```
0002 PRINT "THIS IS A NUMBER GUESSING GAME I'LL THINK";
0003 PRINT "OF A NUMBER BETWEEN 1 AND ANY LIMIT DO YOU WANT"
0005 PRINT "WHAT LIMIT DO YOU WANT"
0006 INPUT L
0007 DIM Z$(5)
0008 Z$=STR$(L)
0009 L1=INT(LOG(L)/LOG(2))+1
0010 PRINT "I'M THINKING OF A NUMBER BETWEEN 1 AND ",Z$
0011 G=1
0014 PRINT "NOW YOU TRY TO GUESS WHAT IT IS"
0015 M=INT(L*RND(0))+1
0018 INPUT N
0019 PRINT N
0021 IF N=0 THEN 25
0022 GOSUB 70
0023 GOTO 1
0025 IF N=M THEN 50
0030 G=G+1
```

```
0031 IF N=M THEN 40
0032 PRINT "TOO LOW GUESS AGAIN"
0034 GOTO 18
0040 PRINT "TOO HIGH GUESS AGAIN"
0042 GOTO 18
0050 Z$=STR$(G)
0051 PRINT "THAT'S IT !YOU GOT IT IN",Z$, "TRIES"
0052 IF G<L1 THEN 58
0054 IF G=L1 THEN 60
0056 PRINT "YOU SHOULD HAVE BEEN ABLE TO GET IT IN ONLY ",Z$
0057 GOTO 65
0058 PRINT "VERY";
0060 PRINT "GOOD!"
0065 GOSUB 70
0066 GOTO 8
0070 FOR H=1 TO 5
0071 PRINT
0072 NEXT H
0073 RETURN
```

\*このプリント例は縮小されています。





¥59,000

# グラフィック ディスプレイ ターミナル

## GT-61

### ■GT-61グラフィック・ディスプレイ・ターミナル・キット

多くの人が絵を用いたゲームを楽しもうと考えられているでしょう。たとえば、ティック・タック、ブラックジャックのような単純なものから宇宙戦争のような高度なものまであります。キャラクタディスプレイやハードプリンタなどではできないことができます。

ところが一般のグラフィックディスプレイは非常に高価で、我々の手もとにおくわけにはいきません。

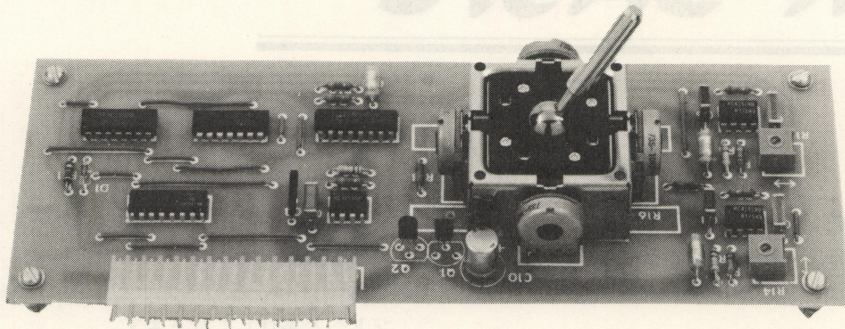
GT-61グラフィックディスプレイは低価格なグラフィック用ターミナルです。画面は横64×縦96の分割です。セルが6144個あるわけで、各セルはプログラムでON-OFFするようになっています。写真は、U.S.S エンタープライズをディスプレイしたものです。

セルデータのロード時間は、2ms以下。画面のランキングは、ハードおよびソフトにより行なえます。画面の白黒反転もセルデータを変えることなく行なえます。電源は50/60Hz 両用で、メモリーは6,144ビットもっています。

CT-61は、8bit データラインと1bit ストロープ信号ラインをもっていて、パラレルインターフェイスポートを通してMP-68などとつながります。GT-61キットには、シャーシカバー、電源は含みません。またビデオモニターも付いていません。ただし、テレビに接続する説明は含まれています。必要な電源は、5VDC 1A、12VDC 20mA、6VAC 20mAで、ボードの大きさは9½×13インチです。

64×96の画素をプログラムするには、X方向位置とY方向位置とセルのON, OFFデータをパラレルポートを通してGT-61に送るのです。1つの画面データをメモリーに編集する方法に2通りあり、1つは、希望するいくつかのセルに対してX、Y軸データおよびセルON, OFFデータをそれぞれ送って編集する方法で、も





¥24,000

う1つは、X軸データを固定し、Y軸データだけを変えて、列単位で編集する方法です。

後者だと、データセット時間を考えた場合、セットするセル数で見ると有利です。

パラレルポートを使って送られるデータは8bit単位であり、GT-61を制御するためには3種のデータがあります。

#### ① X方向位置データ

ビット0～ビット5に水平位置、ビット6にセルON、OFFデータをセットして送ります。(ビット6が0でOFF、1でON)。ビット7は0にします。

#### ② Y方向位置データ

ビット0～ビット6に垂直位置、ビット7は1にして送ります。

[注]水平データは垂直データを送る前にGT-61に送られていなければいけません。

#### ③ コントロールデータ

GT-61は、ビット5,6,7が1の場合、コントロールデータと判断します。そして、ビット0,1,2でコマンドの種類を表わします。

ポテンシオメータの出力はディジタイザによって7ビット・バイナリー信号に変換され、8ビットの標準パラレル・インターフェイスを通して、コンピュータに送り出されます。

各ポテンシオメータの位置信号は1秒間に約50回検出されます。

ディジタイザによって生じた信号のうちの1ビットはポテンシオメータからの信号が送られたことを示す“DATA READY”ストロブ信号です。

すべての回路は3インチ×8インチの側面基板に収められており、電源は+12～+18VDC、@20mAで、コンピュータシステムからとりだすことができます。

# PPG-J

## ジョイスティック

ジョイスティックはヘリコプターや飛行機の操縦かんに似たハンドルです。動作は前後、左右に自由に動きます。PPG-Jのハンドルは2つのポテンシオメータに接続されており、1つの抵抗は前後方向、他の1つは左右の動作を電気信号に変換します。

▶GT-61グラフィック・ターミナル・キット	¥59,000
▶PPG-J ジョイスティック・キット	¥24,000
グラフィック・パターンを自由にコントロール 360度回転操作レバー ポテンシオメータ/ディジタイザ	



# 8K BASIC

## 〈8KBASICの特長〉

8K BASICでは、4KBASICの全ての機能の外に次のような機能が加わり、12K Bytesのメモリーで実行できます。

### ●配列

DIM文が使える、2次元（255×255）までの配列が使えます。

### ●文関数定義

DEF文が使えるユーザーファンクションを定義できます。

### ●べき乗

↑記号を使ってべき乗が直接表現可能です。

### ●複数ステートメント

一行に複数のステートメントが書けます。この場合、

セパレーターとして：を次のステートメントとの間に入れます。

BASICは、左のステートメントから右のステートメントへと実行して行きます。

### ●算数関数

4K BASICの全ての関数に加えSIN, COS, TAN, ATAN, SQR, EXP, LOG関数が追加されています。

### ●ストリングス変数

ASC, VAL, STR, LEFTなどの文字データ処理／変換関数が使用できます。

### ●入出力

コントロールポート番号を定義するPORT関数やプリントのヘッド位置を与えるPOS（TABの逆の関数）が使えます。





# 宇宙船ゲームRACE プログラム・リスト

PAGE 001 RACE

```

0100      ORG      #100
0100 7E 03B6 START3 JMP START1
0103 801C FARM FDE #800C
0105 0002 IXTMP RME 2
0107 0001 ATMP RME 1
0108 0001 BTMP RME 1
0109 0001 CLKTIK RME 1
010A 0001 HPOS RME 1
010B 0001 VPOS RME 1
010C 0001 HPOS2 RME 1
010D 0001 HPOS0 RME 1
010E 0001 VPOS3 RME 1
010F 0001 CMPSCO RME 1
0110 0001 USRSCO RME 1
0111 0002 RANDAD RME 2
0112 0001 EHPOS RME 1
0114 0001 EVPOS RME 1
0115 0001 HADD RME 1
0116 0001 VADD RME 1
0117 0001 DELTME RME 1
0118 0001 INEE EOU #E1AC
0119 0001 NUMAS RME 1
011A 0001 HCAP RME 1
011B 0001 VCAP RME 1
011C 0001 SAMTME RME 1
011C B6 0113 ERASE LDA A EHPOS
011F 81 40 CMP A #840
0121 27 12 BEQ EROUT
0123 BD 14 BSR OUTCH
0125 B6 80 LDA A #80
0127 81 E0 INCREM CMP A #8E0
0129 27 05 BEQ NEXTH
012B BD 0C BSR OUTCH
012D 4C INC A
012E 20 F7 BRA INCREM
0130 7C 0113 NEXTH INC EHPOS
0133 20 E7 BRA ERASE
0135 7F 0113 EROUT CLR EHPOS
0138 39 RTS
0139 FF 0105 OUTCH STX IXTMP
013C FE 0103 LDX PARM
013F A7 00 STA A 0.X
0141 C6 37 LDA B #37
0143 E7 01 LDA B 1.X
0145 E6 00 LDA B 0.X
0147 C6 3F STA B #3F
0149 E7 01 STA B 1.X
014B FE 0105 LDX IXTMP
014E 39 RTS
014F FF 0105 DELAY CLR A
0152 4F INC A
0153 CE 0000 CLRD LDX #0
0156 08 INC INX
0157 8C 03FF CPX #030FF
015A 26 FA BNE INC A
015C 4C INC A
015D B1 0117 CMP A DELTME
0160 26 F1 BNE CLRD

```

```

0162 FE 0105 LDX IXTMP
0165 39 RTS
0166 FF 0105 RANDOM STX IXTMP
0169 CE 0111 LDX #RANDAD
016C A6 01 LDA A 1.X
016E 0C CLC
016F 19 AND A 0.X
0170 0C CLC
0171 49 ROL A
0172 A8 00 ADD A 0.X
0174 E6 01 LDA B 1.X
0176 0C CLC
0177 59 ROL B
0178 49 ROL A
0179 0C CLC
0179 7F ROL B
017B 49 ROL A
017C 0C CLC
017D E8 01 ADD B 1.X
017F A9 00 ADD A 0.X
0181 0C CLC
0182 C8 19 ADD B #19
0184 89 26 AND A #36
0186 A7 00 STA A 0.X
0188 E7 01 STA B 1.X
018A FE 0105 LDX IXTMP
018B B6 0109 SAMPLE RTS
018E B6 011B CMP A CLKTIK
0191 B1 0118 CMP A SAMTME
0194 24 03 BCC SMPL
0196 7C 0109 INCTIK INC CLKTIK
0199 FE 0103 SMPL LDX PARM
019C A6 03 STA A 3.X
019E 84 80 AND A #80
019F 7F 0118 ADD B VCAP
01A0 27 F7 BEQ SMFL
01A2 A6 02 LDA A 2.X
01A4 16 TAB
01A5 84 80 AND A #80
01A7 26 F0 BNE SMPL
01A9 C4 7F AND B #7F
01AB C1 20 CMP B #20
01AD 27 39 BEQ LOOP2
01AF 25 1D BCS SMPL
01B1 FE 011A ADD B VCAP
01B4 F7 011A STA B VCAP
01B7 F1 0118 CMP B SAMTME
01BA 25 2C BCS LOOP2
01BC F6 010B LDA B VPOS
01BF 16 INC B
01C0 C1 5C CMP B #5C
01C2 23 02 BLS SKF2
01C4 C4 5C LDA B #5C
01C6 F7 010B SKF2 STA B VPOS
01C9 7F 011A CLRD CLKTIK
01CC 20 1A BRA LOOP2
01CE 86 40 DEC V
01D0 10 SBA
01D1 B8 011A ADD A VCAP

```

PAGE 002 RACE

```

01DA B7 011A STA A VCAP
01DB B7 011B CMP A SAMTME
01DA 25 0C BCS LOOP2
01DB B6 010B LDA A VPOS
01DF 27 01 BEQ SKF3
01E1 4A 00 DEC A
01E2 B7 010B SKP3 STA A VPOS
01E5 7F 011A CLR VCAP
01E8 A6 03 LOOP2 LDA A 3.X
01EA 84 80 AND A #80
01EC 27 FA BEQ LOOP2
01EE A6 02 AND A 2.X
01F0 84 7F AND A #7F
01F2 16 TAB
01F3 81 20 CMP A #20
01F5 27 39 BEQ STR1
01F7 25 1D BCS DECH
01F9 B8 0119 HCAP AND A HCAP
01FC F7 0119 STA A HCAP
01FF B1 011B CMP A SAMTME
0200 25 2C BCS STR1
0204 B6 010A LDA A HPOS
0207 4C INC A
0208 81 3C CMP A #3C
020A 23 02 BLS SKP4
020C B6 3C LDA A #3C
020E B7 010A SKP4 STA A HPOS
0211 7E 0119 HCAP AND A HCAP
0214 20 1A BRA STR1
0216 86 40 DECH LDA A #40
0218 10 SBA
0219 B8 0119 ADD A HCAP
021F B7 0119 STA A HCAP
021F B1 011B CMP A SAMTME
0222 25 0C BCS STR1
0224 B6 010A LDA A HPOS
0227 27 01 BEQ SKF5
0229 4A 00 DEC A
022A B7 010A SKP5 STA A HPOS
022D 7F 0119 CLR HCAP
0230 B6 010A STR1 LDA A HPOS
0233 B7 010D STA A HPOS2
0236 88 03 ADD A #3
0238 B7 010C STA A HPOS2
023B F6 010B LDA B VCAP
023E C8 03 ADD B #3
0240 F7 010E STA B VPOS3
0243 BD 0284 NOPE STA B REMOVE
0246 BD 0286 HROS STA B REMOVE
0249 B6 010A OOUT JSR DISPLY
024C B7 0115 STA A HADD
024F B6 010B LDA A VPOS
0252 B7 0116 STA A VADD
0255 39 RTS
0256 B6 04B4 DISPLY STA A SAUBUF
0258 81 FF CMP A #FFF
025D 27 53 BEQ FNDF

```

```

025F 81 80 CMP A #80
0261 24 08 BCC VRT
0263 B8 010A ADD A HPOS
0266 81 7F CMP A #7F
0268 23 14 BLS OUTCHD
026A B6 7F LDA A #7F
026C 20 10 BCC OUTCHD
026E B8 010B VRT ADD A VPOS
0271 81 80 CMP A #80
0273 26 03 BNE CNT
0275 7E 0389 JNP PLYWON
0278 81 DF CNT JNP OUTCHD
027A 23 02 LDA A #DF
027C B6 DF BLS OUTCHD
027E BD 0139 OUTCHD JSR OUTCH
0281 08 INX
0282 20 D5 BRA DISPLY+3
0284 CE 04B4 REMOVE LDA A 0.X
0289 81 FF CMP A #FF
028B 27 25 BCC FNDF
028D 81 80 CMP A #80
028F 24 12 BCC VRT
0291 B8 0115 ADD A HADD
0294 80 40 SUB A #40
0296 24 03 BCC TST2
0298 4F CLRD A
0299 24 11 BCC TST2
029B 81 3F TST2 CMP A #F
029D 23 0D BLS OUTCH1
029F B6 3F LDA A #3F
02A1 20 09 BRA OUTCH1
02A3 B8 0116 VRT ADD A VADD
02A6 81 DF CMP A #DF
02A8 23 02 BLS OUTCH1
02AA B6 DF LDA A #DF
02AC BD 0139 OUTCH1 JSR OUTCH
02AF 08 INX
02B0 24 D5 BCC FNDF
02B2 39 RTS
02B3 CE 04BD DSFR LDX #ASTBUF
02B6 A6 00 NXTAST LDA A 0.X
02B8 81 FF CMP A #FF
02BA 27 0A BCC THRU
02BC E6 01 LDA B 1.X
02BE BD 02CC JSR MOVER
02C1 08 INX
02C2 08 INX
02C3 08 INX
02C4 20 F0 BRA NXTAST
02C6 CE 04BD THRU LDX #ASTBUF
02C9 7E 0468 JNP DISAST
02CC F7 0108 MOVER STA B BTMP
02CF F6 0109 LDA B CLKTIK
02D2 E6 01 CMP B 2.X
02D4 22 05 BHI INC
02D6 F6 0108 LDA B BTMP
02D9 20 17 BRA CKMAT

```

PAGE 003 RACE

```

02DE BD 0139 INC JSR OUTCH
02DE B6 0108 LDA A BTMP
02E1 B8 80 ADD A #80
02E3 BD 0139 JSR OUTCH
02E6 A6 00 LDA A 0.X
02E8 4C INC A
02E9 81 40 CMP A #40
02EB 26 03 BNE NOTOF
02ED BD 02F5 OFFSRN JSR OFFSRN
02F0 A7 00 NOTOF STA A 0.X
02F2 7E 0347 CKMAT JNP CKMAT1
02F5 A6 00 OFFSRN LDA A 0.X
02F7 81 3F CMP A #3F
02F9 24 06 BCC FRMLT
02FE BD 0429 NETZON CMP NETZON
02FE B6 3F LDA A #3F
0300 39 RTS
0301 BD 0429 FRMLT JSR NETZON
0304 4F CLRD A
0305 39 RTS
0306 CE 05BD DSPL LDX #ASTEF1
0309 A6 00 NXTAST1 LDA A 0.X
030B 81 FF CMP A #FF
030D 27 0C BEQ THRU1
030F 01 FCB 1.1
0310 01
0311 E6 01 LDA B 1.X
0313 BD 0321 JSR MOVEL
0316 08 INX
0317 08 INX
0318 08 INX
0319 20 EE BRA NXTAST1
031B CE 05BD THRU1 LDX #ASTEF1
031E 7E 0468 JNP DISAST
0321 F7 0108 MOVEL STA B BTMP
0324 F6 0109 CLRD CLKTIK
0327 E1 02 CLRD A
0329 22 05 BHI DEC
032B F6 0108 LDA B BTMP
032E 20 17 BRA CKMAT1
0330 BD 0139 JSR OUTCH
0333 B6 0108 LDA A #80
0336 8B 80 ADD A #80
0338 BD 0139 JSR OUTCH
033D A6 00 LDA A 0.X
033E 4A DEC A
033E 81 00 CMP A #80
0340 26 03 BNE NOTOF
0342 BD 02F5 JSR OFFSRN
0345 A7 00 NOTOF STA A 0.X
0347 A6 00 CKMAT1 LDA A 0.X
0349 E6 01 LDA B 1.X
034B F1 010E CMP B VPOS3
034E 22 12 BHI NOMAT1
0350 F1 010B CMP B VPOS
0353 25 0D BCS NOMAT1
0355 B1 010D HPOS0 CMP A #80
0358 25 08 BCS NOMAT1

```

```

035A B1 010C CMP A HPOS2
035D 22 03 BHI NOMAT1
035F 7E 0363 JNP KILL
0362 7E 0363 NOMAT1 KILL
0363 7F 010F INC CMPSCO
0366 7C 010F REVRSE LDA A #E0
0368 BD 0139 JSR OUTCH
036B BD 014F JSR DELAY
0371 B6 E1 #E1
0373 BD 0139 JSR OUTCH
0376 BD 014F JSR DELAY
0379 7C 0107 INC ATMP
037C B6 0107 LDA A ATMP
037F 01 00 CMP A #10
0381 26 E6 BNE REVRSE
0383 B6 A042 LDS #A042
0386 7E 03D1 JNP START
0389 0F PLYWON SEI
038A B6 0110 INC USRSCO
038B 2E A042 LDS #A042
0390 7E 03D1 JNP START
0393 BD 011C MAIN JSR ERASE
0396 BD 0256 JSR DISPLY
0399 CE 048D LDX #ASTBUF
039C BD 0468 JSR DISAST
039F CE 05BD LDX #ASTEF1
03A2 BD 0468 JSR DISAST
03A5 BD 02B3 LOOP JSR DSFR
03A8 BD 0306 JSR DSPL
03AB BD 018E JSR SAMPLE
03AE BD 0480 JSR SCORE
03B1 BD 0199 JSR SMPL
03B4 20 EF BRA LOOP
03B6 0F SEI
03B7 SE A042 LDS #A042
03B8 7E 03D1 CLRD CMPSCO
03B9 7F 0110 CLRD USRSCO
03C0 FE 0103 LDX PARM
03C3 5F CLRD B
03C4 FE 02 STA B 2.X
03C6 53 COM B
03C7 E7 00 STA B 0.X
03C9 C6 3D LDA B #3D
03CB E7 03 STA B 3.X
03CD C6 3F LDA B #3F
03CF E7 01 STA B 1.X
03D1 B6 02 STA A #2
03D3 B7 0117 STA A DELTME
03D6 B6 7F LDA A #7F
03D8 B7 0118 STA A SAMTME
03DB 4F CLRD A
03DD B7 0119 STA A HCAP
03DF B7 011A STA A VCAP
03E2 B7 0109 STA A CLKTIK
03E5 B7 0113 STA A EHPOS
03E8 B6 1F LDA A #1F
03EA C6 5C LDA B #5C

```

PAGE 004 RACE

```

03EC B7 010A STA A HPOS
03EF B7 0115 STA A HADD
03F2 F7 0108 STA B VPOS
03F5 F7 0116 STA B VADD
03F8 BD 0401 JSR INITL
03FB BD 043E JSR INTR
03FE 7E 0393 JNP MAIN
0401 CE 04BD INITL LDX #ASTBUF
0404 BD 0166 JSR RANDOM
0407 84 0F AND A #F
0409 81 09 CMP A #9
040B 22 02 BHI NUMK
040D 86 09 LDA A #9
040F B7 0118 NUMK STA A NUMAS
0412 BD 0429 INITL JSR NETZON
0415 AF 00 CLRD 0
0417 B6 0118 JSR A NUMAS
041A 27 08 BEQ THU
041C 08 INX
041D 08 INX
041E 08 INX
041F 7A 0118 DEC NUMAS
0422 20 EE BRA INITL3
0424 B6 FF THU LDA A #FF
0426 A7 03 STA A 3.X
0428 39 RTS
0429 BD 0166 NETZON JSR RANDOM
042C 84 7F AND A #7F
042E 81 60 CMP A #60
0430 25 02 BCS OKR
0432 84 5F AND A #5F
0434 A7 01 OKR STA A 1.X
0436 BD 0166 JSR A NUMAS
0439 84 1F AND A #1F
043B A7 02 STA A 2.X
043D 39 RTS
043E CE 05BD INITR LDX #ASTEF1
0441 BD 0166 JSR A NUMAS
0444 84 0F AND A #F
0446 81 09 CMP A #9
0448 22 02 BHI NUMK1
044A 86 09 LDA A #9
044C B7 0118 NUMK1 STA A NUMAS
044F BD 0429 INITR3 JSR NETZON
0452 B6 3F LDA A #3F
0454 A7 00 STA A 0.X
0456 B6 0118 LDA A NUMAS
0459 27 08 BEQ THU
045B 08 INX
045C 08 INX
045D 08 INX
045E 7A 0118 STA A HCAP
0461 20 EC STA A VCAP
0463 B6 FF THU STA A 3.X
0465 A7 03 RTS
0467 39

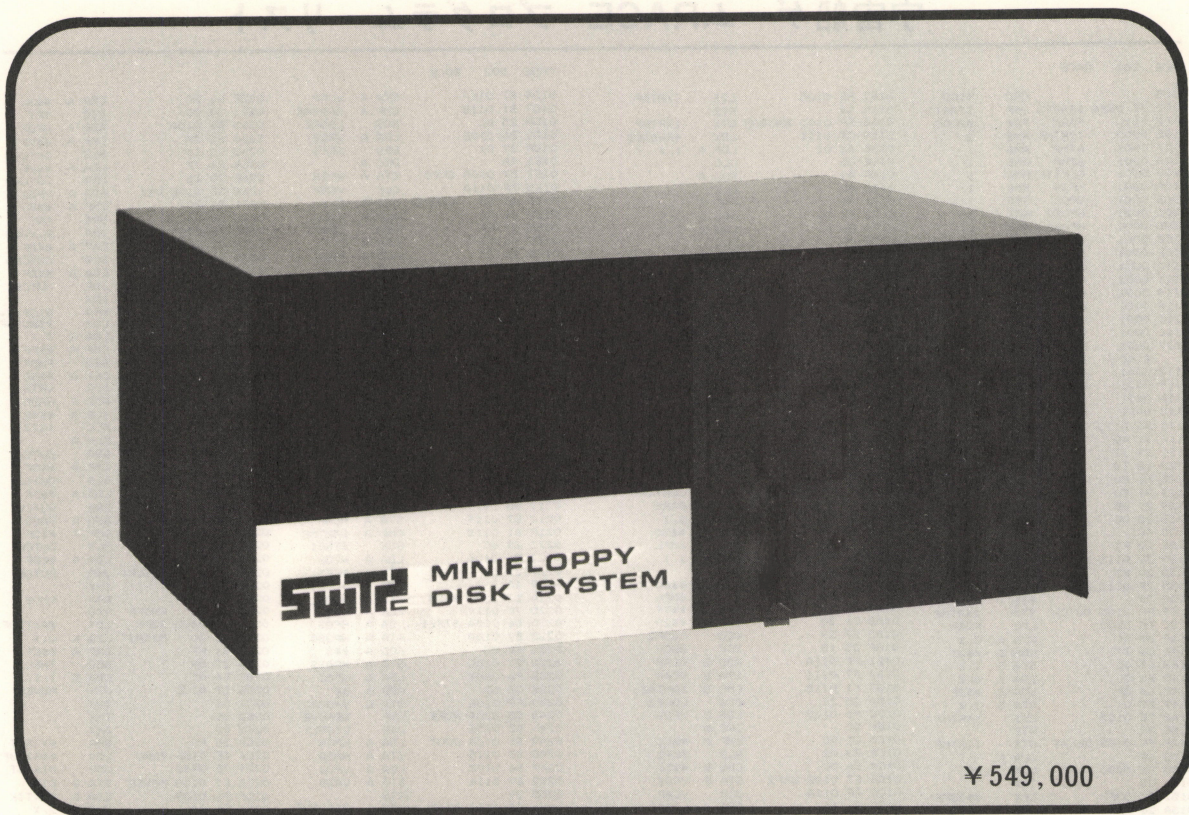
```

```

047B 08 INX
047C 08 INX
047D 20 E9 BRA DISAST
047F 39 FFF RTS
0480 86 40 SCORE LDA A #40
0482 BD 0139 JSR OUTCH
0485 B6 010F LDA A CMPSCO
0488 27 0E DECA BEQ USRDIS
048A 81 32 JSR #50
048C 27 23 BEQ JMS3
048E 86 80 PSH A
048F 8B 80 ADD A #80
0491 BD 0139 JSR OUTCH
0494 32 FUL A
0495 4A DEC A
0496 20 F0 BRA DECA
0498 B6 42 USRDIS LDA A #42
049A BD 0139 JSR OUTCH
049D B6 0110 LDA A USRSCO
04A0 27 0E DECA1 BEQ RETN
04A2 81 32 CMP A #50
04A4 27 0E BEQ JMS3
04A6 36 PSH A
04A7 BD 0139 JSR OUTCH
04A9 8B 80 ADD A #80
04AB 4A DEC A
04AD 20 F0 BRA DECA1
04AE 39 JSR RTS
04B1 7E 0100 JMS3 JNP START3
04B4 40 SAUBUF FCB #40, #81, #41, #80
04B5 81 0A B6 A1
04B7 80 #90F
04B8 81 #9
04B9 82 #81, #82, #42, #81
04BA 42 #42
04BB 81 #42
04BC 81 #42
04BD 0100 ASTEF1 FCB #FF
04BE 0100 ASTEF1 FCB #100
04BF 0100 ASTEF1 FCB #100
04C0 08 INX
04C1 08 INX
04C2 08 INX
04C3 08 INX
04C4 08 INX
04C5 08 INX
04C6 08 INX
04C7 08 INX
04C8 08 INX
04C9 08 INX
04CA 08 INX
04CB 08 INX
04CC 08 INX
04CD 08 INX
04CE 08 INX
04CF 08 INX
04D0 08 INX
04D1 08 INX
04D2 08 INX
04D3 08 INX
04D4 08 INX
04D5 08 INX
04D6 08 INX
04D7 08 INX
04D8 08 INX
04D9 08 INX
04DA 08 INX
04DB 08 INX
04DC 08 INX
04DD 08 INX
04DE 08 INX
04DF 08 INX
04E0 08 INX
04E1 08 INX
04E2 08 INX
04E3 08 INX
04E4 08 INX
04E5 08 INX
04E6 08 INX
04E7 08 INX
04E8 08 INX
04E9 08 INX
04EA 08 INX
04EB 08 INX
04EC 08 INX
04ED 08 INX
04EE 08 INX
04EF 08 INX
04F0 08 INX
04F1 08 INX
04F2 08 INX
04F3 08 INX
04F4 08 INX
04F5 08 INX
04F6 08 INX
04F7 08 INX
04F8 08 INX
04F9 08 INX
0500 08 INX

```





¥ 549,000

# MF-68

## ミニ・フロッピー

MF-68ディスク・システムはSWTPC6800コンピュータ・システム用に設計されたデュアル・ミニフロッピーディスク(ディスケット)システムです。

MF-68は以下の3つの主要部分により構成されています。

- コントローラ
- 筐体および電源
- ディスク駆動装置2台(SA-400)(完成品)

コントローラにはINS1771Dを使用しています。

コントローラは $\frac{3}{4}$ インチ×5インチの基板でできており、そのボードはマザーボード上のI/Oスロットに入ります。

コントローラと駆動装置は34線のリボン・ケーブルで接続されます。

MF-68フロッピーディスクを用いることにより、多量のデータおよびプログラムを保存でき、教育、経理、研究用としてSWTPCコンピュータシステムをレベルアップすることができます。

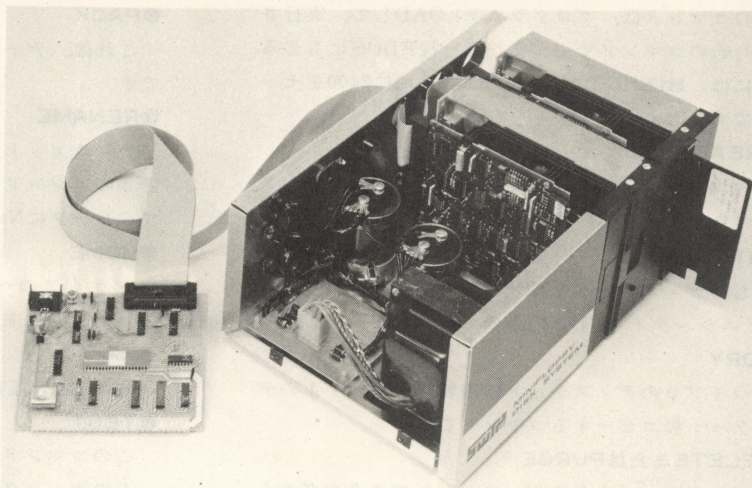
1枚のディスケットの容量は、90Kバイトで、セクタ数は10、トラック数は34となっており、256 IBM フォーマットコンパチブルです。

SWTPC V1.0 (C) 1977

FDOS READY

▶MF-68 デュアルミニフロッピーディスク・キット  
¥549,000





# FDOS

## ■コマンド

MF-68のFDOSコマンドの基本フォーマットは以下に示すとおりです。

COMMAND(機番),(ファイル名),(パスワード)

機番は0から3までが設定できます。機番を指定しないとFDOSは機番0と解釈します。もし、機番を指定したら、ファイル名との間にコンマが必要です。

また、パスワードを使う場合も前にコンマが必要です。ファイル名とパスワードは8文字以内で、1字目はかならずアルファベットでなくてはなりません。なお、アルファベットの小文字は使えません。

各コマンドを説明すると、

## ●CATALOG

指定したディスク上のすべてのファイル名をリストアップさせるコマンドです。

FDOS READY

CATALOG  
\$DOS \$COPY \$PACK  
\$BASIC \$CORES  
SECTORS REMAINING (HEX) 00FE

FDOS READY

## ●FILES

指定したディスク上のすべてのファイル情報をリストアップさせるコマンドです。

FDOS READY  
FILES  
\$DOS 00 00 14 00 2400 2FFF 2600  
\$COPY 03 00 03 11 0100 03FF 0100  
\$PACK 03 03 02 11 0100 02FF 0100  
\$BASIC 03 05 23 11 0100 23FF 0100  
\$CORES 07 00 24 11 00F0 23FF 0100

SECTORS REMAINING (HEX) 00FE

FDOS READY

## ●PRINT

PRINT コマンド以後に入力するコマンドをプリントするためのものです。

## ●SAVE

メモリ上のマシンランゲージプログラムをディスクに書き込むためのコマンドであり、SAVEコマンドをFDOSが受け入れると、マシン・ランゲージ・プログラムのファーストアドレス、ラストアドレス、およびスタートアドレスをオペレータに聞いてきます。

## ●LOAD

ディスクとの任意のマシン・ランゲージ・プログラムをメモリ上にロードするためのコマンドです。LOADが終了するとA 048・A 049番地にはスタートアドレスがセットされた状態になっています。このコマンドではプログラムはスタートしないので、スタートするためにはEXITコマンドでMIKBUGにもどして、GOする必要があります。



# ●RUN

このコマンドは、プログラムをLOADして、実行させるためのコマンドです。また実行後FDOSにもどるためには、MIKBUGでA048, A049番地に2400をセットしてGOします。

# ●CREATE

このコマンドは、SAVEで使うセクタをオペレータが割りあてるときにつかうものです。

# ●INIT

新しいディスクをFDOSにより使うために前処理(イニシャライズ)するためのコマンドです。

# ●COPY

ドライブ0のディスクの内容をドライブ1のディスクにコピーするコマンドです。

# ●DELETEまたはPURGE

指定したファイル名をディスクのカatalogから

削去するコマンドです。

# ●PACK

これは、ディスクのエリアを整理するコマンドです。

# ●RENAME

ディスク上のファイルのファイル名を変更するときのコマンドです。FDOSがコマンドを受けると、オペレータにNew Nameをきいてきます。

# ●HOME

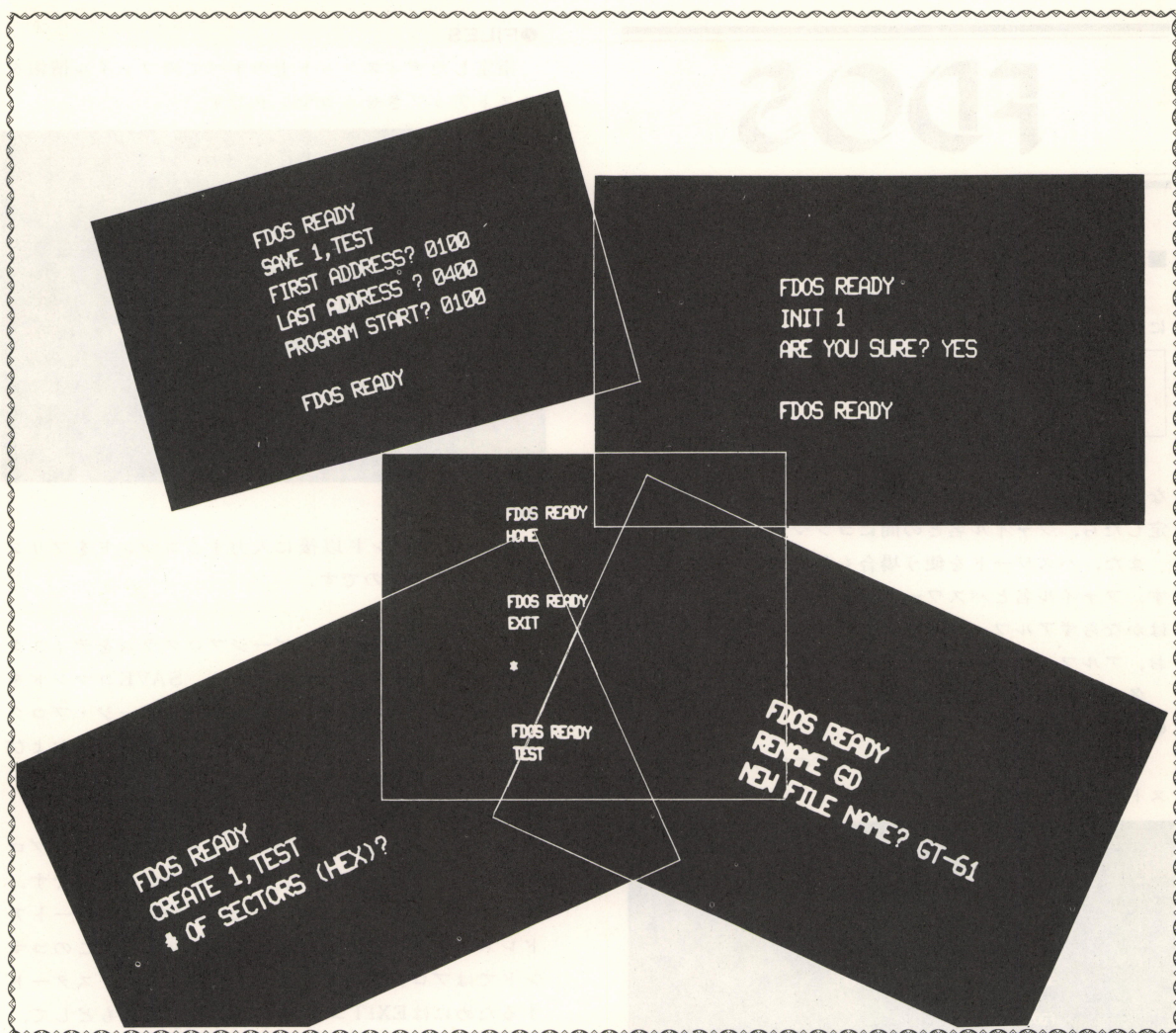
ドライブのヘッドをトラック0にセットします。FDOSリセットコマンドです。

# ●EXIT

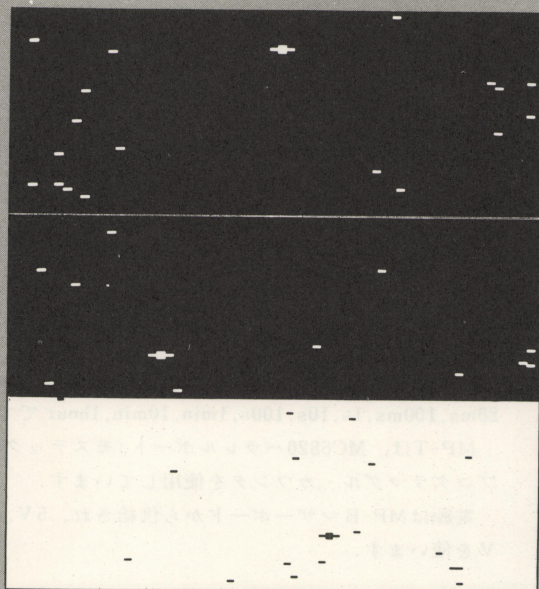
MIKBUGに制御を返すコマンドです。

# ●TEST

このコマンドは、INITコマンドを実行したディスクのチェックをするためのものです。







```

-!-!-
! ! X YOUR PLAY: 3
NED+2ID REPLY! PLEASE TY
INVAL
0!X!0
-!-!-
!0!X
-!-!-
! ! X YOUR PLAY: 7
-!-!-
0!X!0
-!-!-
!0!X
-!-!-
0! ! X YOU WIN!
WOULD YOU LIKE TO PLAY AGAIN?
    
```

## ソフトウェア

### ■宇宙航行ゲーム

これは、アセンブラ言語レベルで書かれたもので、スタートレックタイプのゲームのようにBASICで書かれたものにくらべて必要とするメモリ容量が非常に少なくなっていて、わずか4 Kバイトでできます。あなたがU.S.S.エンタープライズのキャプテンとなり、宇宙の敵と争うのです。監視装置を使って見張るのですが、敏が見あたらない場合、コンディショニンググリーンということで、もし、敵を2機発見したとしましょう。ワープファクター1.00でワープエンジンを点火して敵機めざして飛んでいくのです。ところが突然エンタープライズは敵機攻撃でストップしてしまいました。すかさずあなたは敵を攻撃します。するともう1機から攻撃されます。それもうちおとせば、ほっと一息。しかし他の方向からの攻撃も考えなければなりません。敵は多いのです。時間とエネルギーが少なくなったら、テレポータを使って補給できます。そして、宇宙空間のその他の妨害からも船をまもらなければなりません。ゲームのレベルに2つあり、小さい方で20分、大きいレベルでは1時間以上楽しめることでしょう。

▶MP-ECエディタ・アセンブラ	¥12,000
▶4 KBASIC	¥8,000
▶8 KBASIC	¥12,000
▶浮動小数点パッケージ	¥6,500
▶科学計算パッケージ	¥9,800
▶TIC-TAC-TOE&BLACKJACK	¥3,300
▶ANIM	¥3,300
▶RACE	¥3,300
▶宇宙旅行ゲーム	¥12,000
▶戦艦ゲーム	¥6,500
▶株式売買ゲーム	¥6,500
▶その他多数あります。〈価格はカセットの場合〉	

### ■戦艦ゲーム

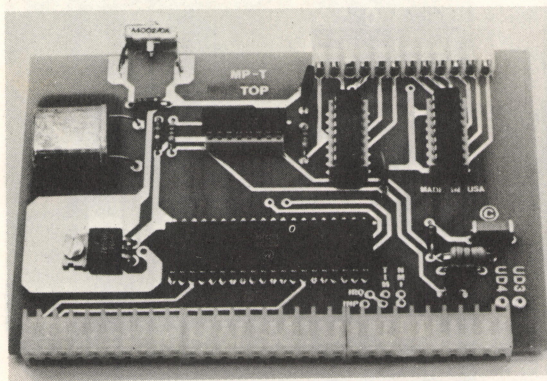
コンピュータのひきいる艦隊との戦争ゲームで、始めに各5隻の戦艦が与えられます。戦況が表示され、それを見ながらゲームをつづけるわけです。このゲームは2 K Bで動きます。

### ■株式売買ゲーム

これはじつにスリルあるゲームで、コンピュータが、株式仲買人になって、あなたが5つの会社の株を売り買いするのです。株価は、コンピュータが変化させ、仲買人であるコンピュータと対話しながらゲームを進めます。そして株式情報なども表示されるようになっています。油断はできません。暴落や破産もおこるわけですから。このゲームは2 K Bで楽しめます。



# MP-T ハードウェアタイマ



¥29,000

これはMP-68を用いて、時間的要素をもった応用を行なう場合に有用です。

MP-Tは、MP-68のI/Oポートにプラグコンパチブルです。

計測可能な時間は、 $1\mu s$ 、 $10\mu s$ 、 $100\mu s$ 、 $1ms$ 、 $10ms$ 、 $20ms$ 、 $100ms$ 、 $1s$ 、 $10s$ 、 $100s$ 、 $1min$ 、 $10min$ 、 $1hour$ です。

MP-Tは、MC6820パラレルポート、モステック5009プログラマブル・カウンタを使用しています。

電源はMP-Bマザーボードから供給され、 $5V$ 、 $-12V$ を使います。

## SWTPC クレジットのご案内

サウスウエストでは製品をお買求めやすくするため、クレジット・サービスをしております。

例えば、MP-68マイコン・キット（198,000円）を頭金なしで、24ヶ月でお買求めになる場合——

初回時に11,240円、2回目以降は、わずか10,100円をお支払いになればよいのです。（合計金額243,540円、ただし、金利45,540円を含む。）

〈クレジットのお問合せ先〉

●サウスウエスト テクニカル プロダクツ ジャパン(株)

〒150 東京都渋谷区宇田川町2-1 渋谷ホームズ507

☎ (03)464-4932(代)

または各代理店へどうぞ。

## 代理店

- アドテックシステムサイエンス
- ムーンベース
- 日本電子販売
- アスターインターナショナル
- コンピュータ・ラブ
- バイトショップソーゴ
- 大阪ICM

- 関東電子機器販売
- データプロ
- 共立電子産業
- アルプス・コンピュータエンジニアング
- 三信電気
- 九州ナショナル電子計測

(順不同)







昭和52年7月号

昭和52年11月1日発行(毎月1回1日発行)  
 昭和52年1月11日 第三種郵便物認可  
 昭和52年1011号 通巻13号  
 日国鉄首都特別承認雑誌第三六〇八号



# このボードから、 マイコン・ライフが始まります。

**新発売!!**

手作りマイコン・キットTLCS-12A EX-12/5は、数時間でだれにでも組立てられる完全部品キットです。

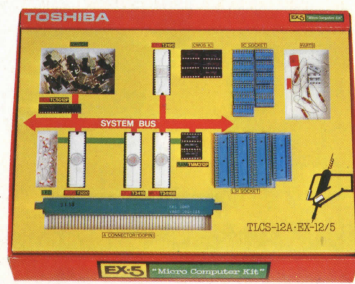
マイコンを自分の手で作るという楽しさ、もちろんありますが、このEX-12/5には、組立後にアイデアを生かして限りなくシステムを発展できるという楽しさがあります。EX-12/5で、あなたもマイコン・ライフをはじめませんか。

## 〈応用例〉

競馬ゲーム/デジタルクロック/電子オルゴール/TTY接続/電光表示板/電子ルーレット/電子スロットマシン/モールスコンバータ/オーディオカセット接続/ビデオゲーム/OEM組込用etc.



東芝ワンボード・マイクロコンピュータ・キット———TLCS-12A・EX-12/5



標準価格77,000円

**EX-5**

“Micro Computer Kit”

**Toshiba**  
**東芝**

定価  
三五〇円

お問合せは 東京芝浦電気株式会社半導体事業部マイクロコンピュータ営業企画部 〒210 川崎市幸区堀川町72 TEL(044)522-2111(大代)



1977

1977

『』

特集

マイコン

で徹底的に楽しむ

●

編集

日本マイコンピュ

ータ連盟

●

編集

日本マイコンピュ

ータ連盟

●

編集

日本マイコンピュ

ータ連盟

●

編集

日本マイコンピュ

ータ連盟

●

編集

日本マイコンピュ

ータ連盟

●

編集

日本マイコンピュ

ータ連盟

●

編集

日本マイコンピュ

ータ連盟

●

編集

日本マイコンピュ

ータ連盟